

**FOFIFA - DRD**

**CIRAD-SAR**

**SOMALAC**

---

**PROGRAMME RECHERCHE-DEVELOPPEMENT  
DU PROJET VALLEES DU SUD-EST**

---

**TRANSUMANCE ET CULTURES**

**FOURRAGERES**

**Diversité des pratiques d'élevage  
dans deux villages du Lac Alaotra**

**Financement : Caisse Française de Développement (CFD)**

**P. GARIN  
(CIRAD/SAR)**

*1991*

**FOFIFA - DRD**

**CIRAD-SAR**

**SOMALAC**

---

**PROGRAMME RECHERCHE-DEVELOPPEMENT  
DU PROJET VALLEES DU SUD-EST**

---

**TRANSUMANCE ET CULTURES**

**FOURRAGERES**

**Diversité des pratiques d'élevage  
dans deux villages du Lac Alaotra**

**Financement : Caisse Française de Développement (CFD)**

**P. GARIN  
(CIRAD/SAR)**

*1991*

## **RESUME**

A partir d'une interrogation sur la compatibilité entre les systèmes fourragers actuels et la perspective d'accroître l'effort de traction du cheptel de trait, cette étude met en lumière la diversité des pratiques d'élevage dans deux villages distants de 30 km.

On y décrit en particulier des systèmes traditionnels extensifs basés sur une valorisation de la complémentarité entre la plaine rizicole en vaine pâture de saison sèche et les collines de l'amont des bassins-versants, en saison des pluies. A l'opposé dans les systèmes intensifs, les animaux présents à l'année sur l'exploitation ont une ration composée essentiellement de produits de la ferme, résidus de culture et manioc amer, véritable culture fourragère. Deux systèmes de pratiques liées à des situations agraires différentes, sur le plan de l'accessibilité et des types de pâturage, de l'extension des cultures, de l'histoire du peuplement et de la mise en valeur en particulier. Par le rôle essentiel du cheptel de trait, sur les stratégies des producteurs - accès au foncier en riziculture, développement des cultures sèches - et sur la dégradation des bassins-versants - feux sur pâturage - il apparaît indispensable d'accompagner le développement de cet élevage au Lac Alaotra. Des priorités sont définies.

**MOTS CLES** : Traction bovine, systèmes fourragers, fumure organique, stratégies foncières, diversification agricole, Lac Alaotra, Madagascar.

## SOMMAIRE

---

### **L'ETUDE -----1ère PARTIE**

1. JUSTIFICATIF
2. OBJECTIFS
3. METHODE

---

### **L'ELEVAGE BOVIN DANS LES SYSTEMES AGRAIRES ETUDIES -----2èmePARTIE**

1. L'ELEVAGE BOVIN AU LAC ALAOTRA :  
QUELQUES DONNEES SUCCINCTES
2. LA ZONE D'ETUDE
  21. Caractéristiques de l'élevage à Mangalaza
  22. Caractéristiques de l'élevage à Fiadanana
3. VERS UNE MUTATION DES SYSTEMES FOURRAGERS
4. STRUCTURE DES EXPLOITATIONS ENQUETEES
  41. Les surfaces
  42. Le troupeau bovin
    421. Bovins de trait
    422. Autres bovins

---

### **ELEMENTS SUR LA GESTION DES CARRIERES DES ANIMAUX -----3èmePARTIE**

1. AGE D'ENTREE EN CARRIERE ET MODE D'ACQUISITION
2. LES ETAPES DANS L'ACQUISITION DU CHEPTEL DE TRAIT  
DANS L'EQUIPEMENT D'UNE EXPLOITATION
3. QUELQUES ELEMENTS SUR LE TRAVAIL FOURNI  
PAR LES ANIMAUX DE TRAIT



## **LES SYSTEMES FOURRAGERS**

1. EXTENSIF TRADITIONNEL OU INTEGRE : DEUX LOGIQUES POUR DES CONTRAINTES SPECIFIQUES
2. LE SYSTEME TRADITIONNEL ET SES FORMES ACTUALISEES
  21. Caractéristiques du système traditionnel
  22. Les limites de ce système traditionnel
  23. L'abandon des déplacements quotidiens vers les tanety
  24. L'abandon de la transhumance lointaine
  25. L'arrêt de toutes formes de transhumance et la stabulation des animaux à l'année sur l'exploitation
  26. Eléments d'explication des modes de conduite des animaux en fonction de la structure des exploitations
  27. Eléments d'appréciation de la couverture des besoins alimentaires des boeufs de trait dans les systèmes fourragers traditionnels ou apparentés
3. LES SYSTEMES D'ELEVAGE INTEGRES A L'EXPLOITATION
  31. Caractéristiques des systèmes d'élevage intégrés
  32. Le système semi-intensif, complémentation à la fin de la saison des pluies
  33. Le système intensif à deux périodes de complémentaire
  34. Le système intensif avec complémentaire à l'année par du manioc et de la paille de riz
  35. Eléments d'appréciation de la couverture des besoins alimentaires des boeufs de trait dans les systèmes intégrés

## **BILAN DES TESTS "ALIMENTATION DES BOEUF DE TRAIT"**

1. OBJECTIFS
2. RESULTATS
  21. Les haies de ligneux fourragers
  22. Les cultures fourragères
    221. Les prairies permanentes
    222. Les cultures fourragères annuelles
  23. Les traitements de paille à l'urée
    231. Traitements de décembre
      2311. Mode opératoire
      2312. Eléments de résultats techniques
    232. Traitement d'avril
    233. Eléments de calcul économique
3. LES PROPOSITIONS D'AMELIORATION POUR L'ALIMENTATION DES BOEUF DE TRAIT

---

**6èmePARTIE**

**POUDRETTE ET FUMIER : PLACE DANS LES MODES DE GESTION DE LA FERTILITE**

**1. LES SYSTEMES DE CULTURE**

- 11. Les espèces cultivées
- 12. Les successions sur rizières irriguées
- 13. Les successions en cultures pluviales
  - 131. A Mangalaza : quatre dominantes
  - 132. A Fiadanana : quatre dominantes

**2. LES RESTITUTIONS ORGANIQUES**

- 21. Nature des amendements organiques utilisés
- 22. Les quantités globales produites
  - 221. A Mangalaza
  - 222. A Fiadanana
- 23. Les achats de fumier
- 24. Les quantités globales utilisées
  - 241. Mangalaza
  - 242. Fiadanana
- 25. Fertilisation des rizières
- 26. Fertilisation des cultures pluviales et de contre-saison
  - 261. Mangalaza
  - 262. Fiadanana
- 27. Les propositions d'amélioration pour la production et l'utilisation de fumier

**3. LES PREMIERS ELEMENTS D'UN BILAN DE FERTILITE  
A L'ECHELLE DES DEUX TOPOSEQUENCES ETUDIEES**

---

**7èmePARTIE**

**CONCLUSION**

---

**ANNEXES**

## LISTE DES TABLEAUX

	Pages
<u>Tableau 1</u> : Principales caractéristiques des villages où s'est déroulée l'étude.	18
<u>Tableau 2</u> : Répartition des exploitations suivies à Fiadanana et Mangalaza par classe de surface à cultiver par an .	22
<u>Tableau 3</u> : Répartition des exploitations selon l'effectif de bovins de trait.	22
<u>Tableau 4</u> : Répartition des 32 attelages suivis par classe de surface à exploiter.	23
<u>Tableau 5</u> : Répartition des exploitations selon l'effectif en vaches et jeunes bovins.	24
<u>Tableau 6</u> : Répartition de 24 exploitations par classe de temps de travaux de préparation du sol.	31
<u>Tableau 7</u> : Les systèmes fourragers : le système traditionnel avec transhumance proche et lointaine.	35
<u>Tableau 8</u> : Bilan apports-besoins alimentaires pour les systèmes traditionnels.	38
<u>Tableau 9</u> : Les systèmes fourragers : le système intégré C2, système semi-intensif à complémentaire saisonnière limitée.	42
<u>Tableau 10</u> : Les systèmes fourragers : le système intégré C4 - Système intensif avec complémentaire à l'année.	44
<u>Tableau 11</u> : Quelques propositions techniques pour l'amélioration de l'alimentation des animaux de trait (4 pages).	53
<u>Tableau 12</u> : Assolements types dans les villages enquêtés.	58
<u>Tableau 13</u> : Répartition des surfaces irriguées par succession de cultures.	59
<u>Tableau 14</u> : Répartition des exploitations enquêtées selon la nature des amendements organiques produits.	62
<u>Tableau 15</u> : Production de poudrette et de fumier par an et par animal à Mangalaza.	63
<u>Tableau 16</u> : Résultats de deux tests d'urée-montaison réalisés à Fiadanana en 1991.	68

## LISTE DES CARTES ET GRAPHIQUES

	Pages
<u>Carte 1</u> : Région du Lac Alaotra - Répartition géographique des bovins.	14
<u>Carte 2</u> : Région du Lac Alaotra - Carte de l'élevage bovin : Ratio par habitant.	15
<u>Graphique 1</u> : Histogramme des surfaces totales en propriété pour les exploitations suivies, comparé à celui de leur Firaiana - Fiadanana.	20
<u>Graphique 2</u> : Idem graphique 1 pour Mangalaza.	20
<u>Graphique 3</u> : Histogramme des classes d'âge d'entrée en carrière des boeufs de trait.	26
<u>Graphique 4</u> : Histogramme du nombre d'années de présence des boeufs dans les exploitations suivies.	27
<u>Graphique 5</u> : Mois d'achat des animaux de trait dans les exploitations agricoles.	27
<u>Graphique 6</u> : Histogramme du nombre d'heures de travail par jour pour les bovins.	31
<u>Graphique 7</u> : Bilan des apports énergétiques dans les rations des systèmes intégrés	45
<u>Graphique 8</u> : Bilan des apports azotés dans les rations des systèmes intégrés.	45
<u>Graphique 9</u> : Répartition des exploitations par classe de production de poudrette ou de fumier par an.	63
<u>Graphique 10</u> : Nombre de charrettes de fumier produites par boeuf en fonction du nombre de charrettes de paille ramassées.	64
<u>Graphique 11 à 14</u> : Comparaison des niveaux d'utilisation de fumure minérale et organique, par culture et par exploitation à Mangalaza.	69
<u>Graphique 15 à 18</u> : Doses de fumure organique utilisées par culture, en pluvial ou en contre-saison, à Fiadanana et à Mangalaza.	71
<u>Graphiques 19 - 20</u> : Transfert de fertilité à l'échelle de deux toposéquences.	74

## 1 ère PARTIE : L'ETUDE

### 1. JUSTIFICATIF

---

- Voir débiter une campagne rizicole au Lac Alaotra est toujours impressionnant pour un agronome fraîchement débarqué dans "le grenier à riz de Madagascar". La quasi-totalité des rizières et des parcelles de tanety est labourée avec des attelages de 2, 3, voire 4 paires de boeufs associées.

Cependant, lorsqu'on s'approche de ces grands attelages en plein labeur, l'admiration se teinte de perplexité. Les bêtes sont généralement de petit format et maigres, et la qualité du travail du sol semble souvent inadapté pour une implantation correcte des cultures.

En fait, on a l'impression que les agriculteurs cherchent à aboutir à un "résultat standard", quelles que soient les conditions de production (riziculture aquatique, culture pluviale ou de contre-saison), la culture et le type de sol. Ce travail "standard" comprend pour simplifier un retournement complet de la bande travaillée et une profondeur variant de 7 à 10 cm au maximum. Ce type de labour semble convenir à la riziculture aquatique avec une bonne maîtrise de l'eau, où il est impératif d'enfouir complètement le tapis herbacé de manière à ce qu'il ne gêne pas la mise en boue ceci limite fortement la repousse des adventices après repiquage. L'implantation en profondeur des racines d'un riz bien irrigué offre peu d'intérêt.

- Nous avons donc voulu élucider deux points :

**1- Pourquoi les agriculteurs ne modifient-ils pas leurs pratiques en fonction des systèmes de cultures, cela serait-il souhaitable ?** En particulier, une rapide revue bibliographique révèle que dans la plupart des situations où existent des périodes d'assec (riziculture à mauvaise maîtrise d'eau, cultures pluviales et contre-saison) l'approfondissement du labour peut stabiliser et améliorer les rendements. Cette question a été abordée par J.C LASSAUX, agromachiniste au PRD. Le lecteur pourra donc se référer aux travaux de ce chercheur pour de plus amples informations.

**2- En admettant qu'il faille modifier les pratiques actuelles de travail du sol, les producteurs en ont-ils les moyens ? C'est à cette question que nous nous sommes intéressés dans ce document.**

## **2. OBJECTIFS**

---

• Notre propos est donc d'estimer si les modes d'élevage actuels seraient compatibles avec une augmentation significative de l'effort de traction et de temps de travail pour les animaux pendant les labours. Nous analyserons plus précisément les modes d'alimentation et de stabulation des animaux. La gestion des carrières des animaux de trait est abordée. L'âge d'entrée en carrière, les causes et modes de renouvellement du cheptel, les plus-values ou pertes réalisées à l'occasion des transactions peuvent contribuer à comprendre l'état général (âge, gabarit, etc...) et le poids des contraintes économiques dans les décisions de gestion de ce moyen de production essentiel au Lac Alaotra.

En outre, par le biais des modes de stabulation des animaux, il nous a été possible de mieux cerner les conditions de production du fumier, son utilisation dans les principaux systèmes de culture. On a pu dégager également dans ce domaine des perspectives d'amélioration.

• Par contre, nous n'avons aucune compétence pour juger de l'état sanitaire des animaux. Cependant, il est clair que toute action visant à améliorer l'alimentation des ruminants devra être obligatoirement précédée des campagnes de vaccination et des soins indispensables à la remise en état des animaux.

## **3. METHODE**

---

• Nous avons interrogé individuellement 14 exploitants de Fiadanana et 18 de Mangalaza, avec lesquels le PRD est en contact depuis plusieurs années. Le questionnaire, détaillé en annexe 1 de ce document, a été complété au cours d'une discussion d'environ trois heures avec chaque producteur. Nous avons successivement abordé :

- la composition du cheptel, son origine, les modes d'acquisition et ses motivations. Puis, les perspectives de modification de la composition du troupeau à court terme et ses raisons ;
- l'existence ou non d'échanges d'attelages entre exploitations en cours de saison, leurs modalités (prêt, location, etc...), leurs motivations ;
- les ressources fourragères disponibles sur l'exploitation en 1990 et celles réellement utilisées, à travers une retranscription du calendrier fourrager des animaux depuis un an ;
- les éleveurs ont eux-mêmes tenté de schématiser l'évolution du poids de leurs animaux sur une année ;
- les surfaces emblavées en 1991, les rotations par parcelle et les fumures minérales et organiques appliquées sur chaque rotation ;
- les modes de production du fumier.

Au fur et à mesure de la discussion, d'autres solutions que celles retenues par l'agriculteur ont été évoquées et critiquées. Chaque entretien s'est achevé par un constat rapide de la situation exposé par le chercheur et des voies d'amélioration ont été proposées et discutées.

. Rendez-vous est pris pour octobre afin de définir, avec les deux groupes d'exploitations, les tests à mener en 1991-1992 chez les personnes intéressées.

<b>2ème PARTIE : L'ELEVAGE BOVIN DANS LES SYSTEMES AGRAIRES ETUDIES</b>
---

Les caractéristiques régionales de l'élevage bovin sont tirées du zonage élaboré en 1989 par J. OGIER.

### **1. L'ELEVAGE BOVIN AU LAC ALAOTRA : QUELQUES DONNEES SUCCINCTES**

- **L'élevage bovin a toujours occupé une place de choix au Lac Alaotra.** Le cheptel était déjà estimé à 170 000 têtes pour le Lac en 1930. Après une période de régression due à des épidémies, il semble que le cheptel se soit reconstitué. On dénombrerait de 150 à 170 000 têtes actuellement, avec un effectif relativement stable, ou en très léger accroissement.

- **Cette relative stabilité globale des effectifs masque des mutations profondes** dans la conduite des élevages, dans la composition des troupeaux et la répartition géographique du cheptel.

Les cartes n° 1 et 2, dressées par J. OGIER, montrent bien la régression des grands troupeaux traditionnels. Ceux-ci comptaient plusieurs dizaines de bêtes et transhumaient vers les pâturages des collines de l'est ou de l'ouest, pendant la saison rizicole, et redescendaient dans la plaine rizicole après les récoltes. Ce système perdure, en fait, dans les régions périphériques de la cuvette du Lac, où l'accès à ces pâturages est encore aisé (régions avec plus de 0,8 tête par habitant). Ailleurs se développe un élevage axé principalement sur les bovins de trait, donnant un ratio nombre de bovin par habitant compris entre 0,4 et 0,8.

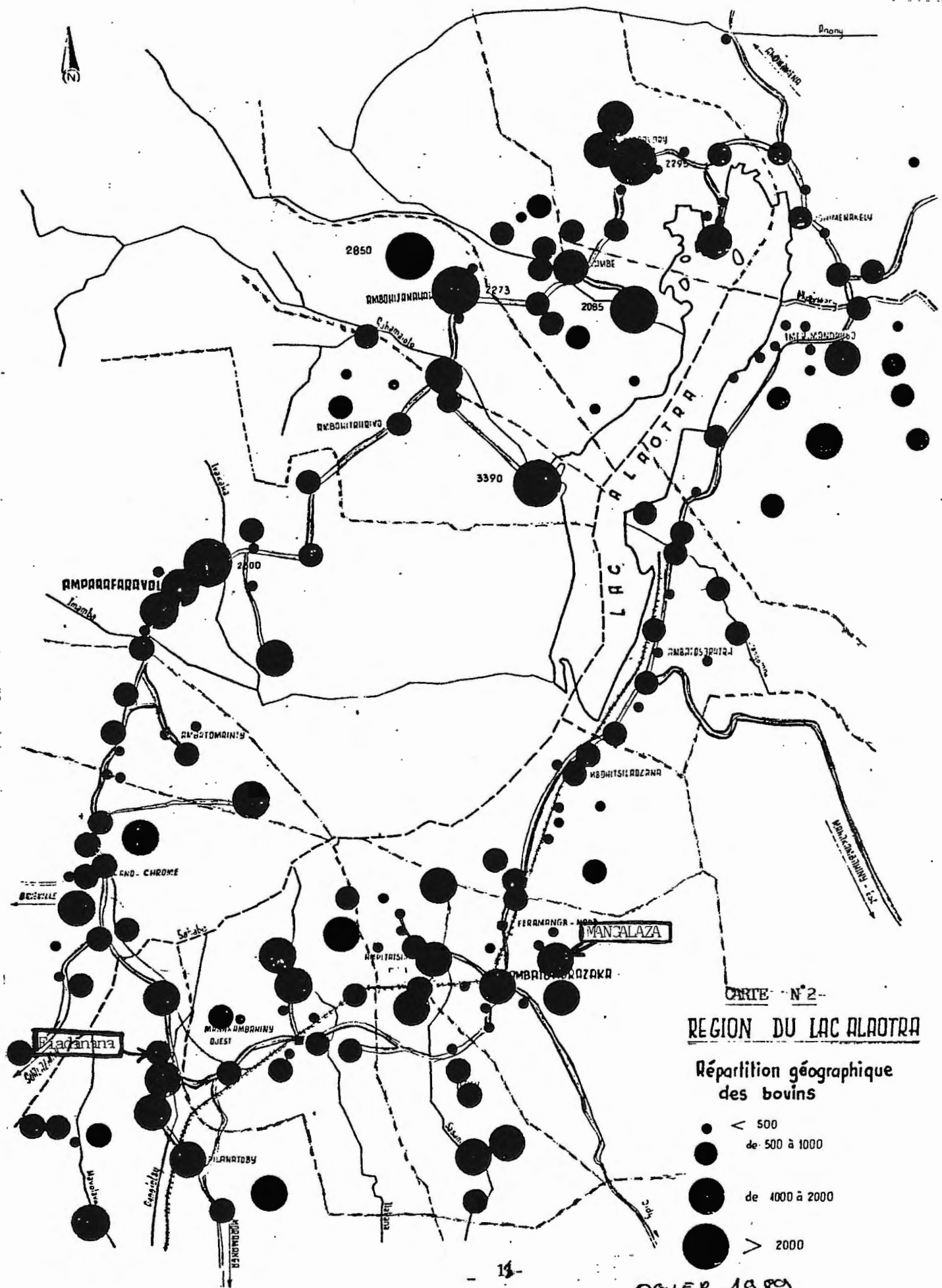
Ce phénomène aboutit à **une modification de la composition du cheptel, où l'on compterait 50 % de boeufs de trait.** Cette importance des animaux castrés serait un des éléments expliquant le naissage insuffisant pour satisfaire la demande en boeufs de trait, qui doivent être importés de l'Ouest de Madagascar ou du Fivondronana voisin d'Andilamena.

- **La répartition entre exploitations est très inégalitaire.** Si les troupeaux de plusieurs centaines de têtes se raréfient, par crainte des vols et des difficultés d'accès à des pâturages de qualité durant les transhumances, **il y aurait au lac 60 % des exploitations sans boeuf, 10% avec uniquement des boeufs de trait, les 30 % restant possèderaient en moyenne 14 têtes.** L'enquête exhaustive sur les exploitations de 20 villages d'Imamba-Ivakaka à l'Ouest du lac confirme ces moyennes régionales (TEYSSIER - ELSON 1989). Les migrants et les jeunes exploitations auraient beaucoup de difficultés à acquérir des animaux, compte-tenu de leur coût élevé, 300 à 450 000 FMG pour un boeuf, après la récolte du paddy.









CARTE N°2-  
REGION DU LAC ALAOTRA

Répartition géographique  
des bovins

- < 500
- de 500 à 1000
- de 1000 à 2000
- > 2000

OCT 1989

## 2. LA ZONE D'ETUDE

---

- **Le travail présenté ici, a été mené dans deux fokontany : celui de Fiadanana (n° 96 sur la carte d'OGIER) dans le Firaiana d'Andilanatoby au Sud-Ouest du Lac, et celui de Mangalaza (n° 142 sur la carte d'OGIER) dans le Firaiana de Feramanga Nord au sud-est du Lac, près d'Ambatondrazaka (Cf. tableau n° 1 - cartes 1 et 2).**

- Avec 0,62 bovin/habitant à Fiadanana et 0,47 à Mangalaza, le nombre moyen de bovins sur ces villages est voisin du niveau moyen observé sur l'ensemble du Lac (0,48). **Mais les modes de gestion de ce cheptel sont très contrastés entre ces deux zones.** On note une très forte proportion "d'élevages moyens" à Fiadanana : 69 % des éleveurs avec 9 têtes/éleveur, avec un fort pourcentage de boeufs de trait, alors qu'à Mangalaza, les grands troupeaux extensifs aux mains de quelques privilégiés composent une part importante des effectifs. Des données statistiques précises manquent pour confirmer ces informations, mais cela se traduit par une prédominance des exploitations ayant au plus deux paires de boeufs à Mangalaza alors que la majorité en possède deux à trois paires à Fiadanana.

### 21. Caractéristiques de l'élevage à Mangalaza

- A Mangalaza, les grandes collines de l'Est, à forte pente et proches du village constituent **un grand pâturage naturel** qui accueille traditionnellement de grands rassemblements de bovins de tout le Sud-Est du Lac.

- Les petites exploitations de la région, majoritaires, s'associent pour y faire garder leurs animaux de trait loin de la plaine rizicole après les travaux de préparation des rizières, tout comme les grands éleveurs le font avec leurs grands troupeaux. Majoritairement peuplée de Sihanaka, cette région a vu se développer un système de production dominé par la riziculture aquatique. **L'élevage bovin extensif sur ces collines constitue une forme privilégiée de capitalisation des surplus**, où les boeufs de trait occupent une place de choix. **Les autres formes d'élevage restent très secondaires**, en dehors des petits troupeaux d'oies et de canards très intégrés au système rizicole. Le développement agricole récent s'opère à travers l'extension de cultures de contre-saison sur les vallées alluviales (maraîchage de plein champ, haricot, blé) mais très peu dans les productions animales, malgré la présence de la ville d'Ambatondrazaka.

### 22. Caractéristiques de l'élevage à Fiadanana

- Au Sud-Ouest, les migrants Merina sont nombreux. A Fiadanana, ils représentent 80 % de la population. **Ils ont développé des productions animales variées (porcs, volailles, moutons, bovins) dans des systèmes beaucoup plus intégrés aux exploitations.** Celles-ci restent cependant largement tributaire de la riziculture.

- Les collines environnantes, sur glacières-terrasses, sont très cultivées. Les grands pâturages à Aristida sont très éloignés au sud et à l'est. **Les exploitations, Ici moyennes ou grandes en majorité, maintiennent leur important cheptel de trait dans les exploitations tout au long de l'année.**

Ce maintien se fait grâce à des affouragements au parc, à partir de résidus de cultures récupérés systématiquement (paille de riz) et de récolte de verdure en saison humide. Les animaux de trait bénéficient aussi d'une complémentation énergétique sous forme de tubercules de manioc amer, cultivé sur tanety et exclusivement destiné à l'alimentation des ruminants.

- **Les ventes des produits d'élevage représentent ainsi 20 à 60 % du produit monétaire des exploitations** (S. RAZAFIMANDIMBY - à paraître). Le développement récent des exploitations de ce village s'est opéré à la fois vers les rizières où l'accroissement du cheptel de trait a permis une extension des surfaces louées ou en métayage sur l'ancien périmètre de la SORIFEMA, par le développement de l'élevage bovin, ovin et porcin et par l'extension des cultures pluviales sur tanety, en particulier du riz.

Aux dires des agriculteurs enquêtés, la productivité des rizières baisserait depuis 20 ans. Le potentiel de production était de 5 à 6 tonnes de paddy par hectare au début du repiquage dans les années 60-65 ; il est maintenant seulement de 3 à 4 tonnes. Ceci à cause de la dégradation du réseau et à cause d'une certaine "fatigue" des sols (Cf. 6ème partie). Là encore, l'absence de références fiables gêne toute interprétation de ces opinions, mais force est de constater la volonté de la majorité de diversifier leurs sources de revenus, et d'accroître leur surface, en particulier aux boeufs de trait.

### **3. VERS UNE MUTATION DES SYSTEMES FOURRAGERS AU LAC ALAOTRA**

- Si on se réfère au zonage du Lac (J. OGIER), la situation dominante pour l'élevage bovin semble plutôt celle qui pré-vaut à Mangalaza. Mais les pratiques d'élevage se modifient dans le sens d'une intégration croissante des animaux de trait aux exploitations, comme cela existe déjà à Fiadanana.

La réduction des parcours au profit des cultures pluviales à proximité de la cuvette du Lac, le défrichement des bas-fonds, l'insécurité croissante pour les troupeaux en transhumance, la demande en fumier pour les cultures pluviales ou de contre-saison, tous ces facteurs incitent les éleveurs à maintenir le plus longtemps possible leurs animaux à proximité des villages et à les parquer le soir près des habitations. Le besoin de complémentation des animaux pousse les producteurs sur la voie de l'intensification, comme cela s'est produit il y a déjà plusieurs années au Sud-Ouest du Lac.

. L'analyse plus détaillée des pratiques d'élevage auprès d'un panel d'exploitations très diverses dans chacun des deux villages montre différentes étapes d'intégration de l'élevage des bovins de trait, depuis le système traditionnel type, laissant une large place à la transhumance saisonnière jusqu'au système intensif intégré avec cultures fourragères et "zéro" pâturage à certaines périodes.

**Tableau n° 1 : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES VILLAGES OU S'EST DEROULEE L'ETUDE.**

VILLAGE	SITUATION AU LAC	CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES SYSTEMES AGRAIRES (d'après J. OGIER 1989)	PROBLEMATIQUE GENERALE DE DEVELOPPEMENT (d'après J. OGIER 1989)	PLACE DE L'ELEVAGE BOVIN DANS CES PERSPECTIVES
FIADANANA 14 exploi- tations suivies	SUD-Ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Système mixte : <ul style="list-style-type: none"> <li>. Riziculture dominante sur périmètre ancien non réaménagé (SORIFEMA)</li> <li>. Tanety à faible pente cultivées et aménagées DRS dans les années 50/60</li> <li>. Elevage bovin, porcin et ovin important malgré l'exiguïté de l'espace sylvo-pastoral. Tradition d'élevage relativement intensif chez des Merina majoritaires, installés après une migration relativement ancienne.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Intensification des cultures de tanety (amélioration du fumier produit)</li> <li>+ Maintien ou relèvement de la fertilité sur rizières anciennes</li> <li>+ Amélioration des performances des élevages bovins, porcin, ovin (cultures fourragères, amélioration race, suivi sanitaire, évaluation)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produits de l'élevage déjà essentiels pour les exploitations. Directement pour le revenu (déjà 20 à 60 % d'après S. RAZAFIMANDIMBY et indirectement (gestion de la fertilité force de traction, ventes servant à financer la riziculture</li> </ul>
MANGALAZA 18 exploi- tations suivies	Sud-Est	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Système mixte</li> <li>Rizières-baiboho-tanety <ul style="list-style-type: none"> <li>. Faible disponibilité en rizière à mauvaise maîtrise d'eau et productivité moyenne</li> <li>. Tanety escarpées érodées non cultivables ou d'accès difficile, à vocation sylvo-pastorale</li> <li>. Importance des productions de saison et de contre-saison sur baiboho (maraîchage, haricot, blé) avec un fort potentiel encore non exploité</li> <li>. Elevage bovin en régression, pas de porcin, pas d'ovin, mais aviculture</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lutte contre l'érosion et l'ensablement + amélioration réseau irrigation (Projet VSE)</li> <li>- Intensification rizicole ou semis direct</li> <li>- Diversification par contre-saison sur baibohos (maraîchage-blé-haricot-fruits)</li> <li>- Diversification par productions animales (pour marché d'Ambatondrazaka (aviculture-porcin-lait)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Améliorer les relations entre agriculture et élevage besoins croissants de travail : 2 cycles/an + transport produits périssables (maraîchage)</li> <li>Fumier essentiel ==&gt; Amélioration alimentation et stabulation</li> <li>- Accroître produits animaux avec faible disponibilité en surface <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lait</li> </ul> </li> <li>- Valoriser tanety à vocation sylvo-pastorale</li> </ul>

#### 4. STRUCTURES DES EXPLOITATIONS ENQUETÉES

##### 41. Les surfaces

. Les unités de production avaient été choisies par le PRD pour un suivi technico-économique d'exploitations de référence. Le tri s'est fait sur le principe du volontariat. Par village, un groupe de six exploitations a fait l'objet d'enquêtes régulières depuis 1987. A ce noyau ancien ont été rajoutées 8 unités de production à Fiadanana et 14 à Mangalaza. Pour conserver une dynamique de groupe forte, ce sont les exploitants des anciens groupes qui ont choisi ces nouveaux partenaires en intégrant des exploitations de grande et de petite taille, bien et mal équipées. **On obtient un groupe effectivement plus diversifié, mais qui n'a aucune prétention à représenter statistiquement les exploitations de chaque région.**

. Une typologie des structures d'exploitation pour chacun des villages serait cependant nécessaire pour mieux cerner effectivement la représentativité de cet échantillon. A défaut, et si tant est que l'on puisse se fier aux données fournies par les services agricoles, **on peut penser que les exploitations retenues offrent une bonne image de la diversité des structures rencontrées dans les deux Firaïana.** On note une tendance cependant à privilégier dans les échantillons les exploitations moyennes à grandes (3 à 6 ha). Ceci serait dû à une surface en tanety bien supérieure en moyenne dans les deux groupes suivis (Cf. Graphiques 1 et 2).

. Les données relatives à la propriété ne donnent en aucun cas les surfaces effectivement exploitées tant le faire-valoir indirect est important en rizière où il représente globalement 50 % des emblavements. Ainsi, plus des 2/3 des agriculteurs suivis à Mangalaza possèdent moins de 1 ha de rizière (1/3 n'en possèdent pas), mais on en retrouve 2/3 qui exploitent de 1 à 3 ha en irrigué.

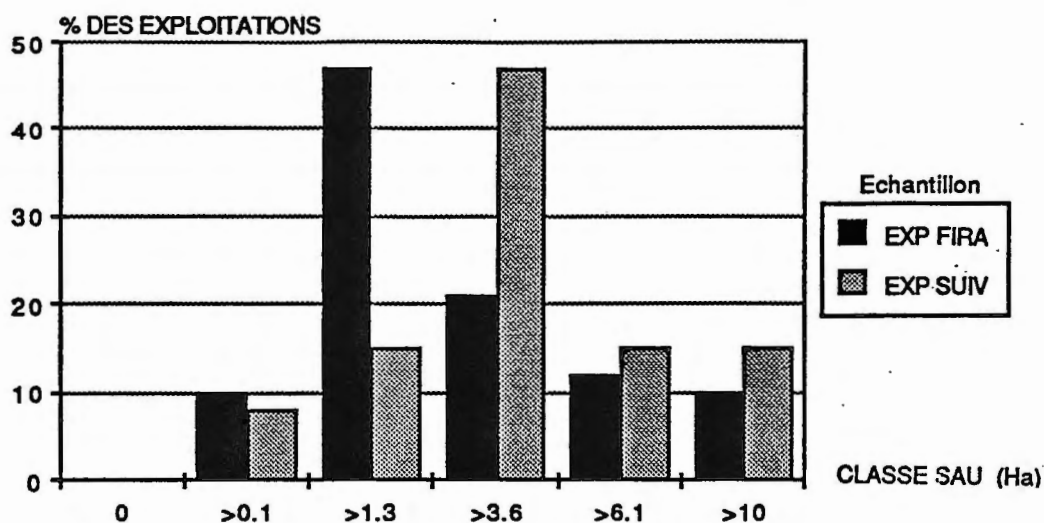
. La priorité donnée à la riziculture transparaît également à travers l'importance des jachères sur tanety (50 % des surfaces appropriées dans notre échantillon) alors que les rizières non cultivées restent exceptionnelles. **Il est rare de voir une exploitation avec plus de 1 ha de culture pluviale, nous n'en avons pas avec plus de 3 ha dans notre échantillon** (Cf. Annexe 2).

. Malgré la diversité apparente au sein de chaque groupe, la différenciation des deux villages est manifeste, si on admet une certaine représentativité des exploitations suivies. Les agriculteurs enquêtés à Fiadanana exploitent deux fois plus de rizières et de tanety en saison que ceux de Mangalaza. En contre-saison, on remarque également l'exiguïté des surfaces emblavées (9/10 à moins de 1 ha) à Mangalaza, alors qu'elles occupent six fois sur dix entre 1 et 3 ha à Fiadanana. Dans le premier cas, il s'agit de maraîchage de plein champ et de blé à marge brute élevée par ha, en rizière après le riz. Dans le second, il s'agit de manioc destiné en priorité à l'alimentation bovine.

. Ce qui importe ici c'est la surface à exploiter par saison et par an. A Fiadanana, nous avons 8 ha cultivés par an contre 3 à Mangalaza en valeur médiane, pour les exploitations de référence.

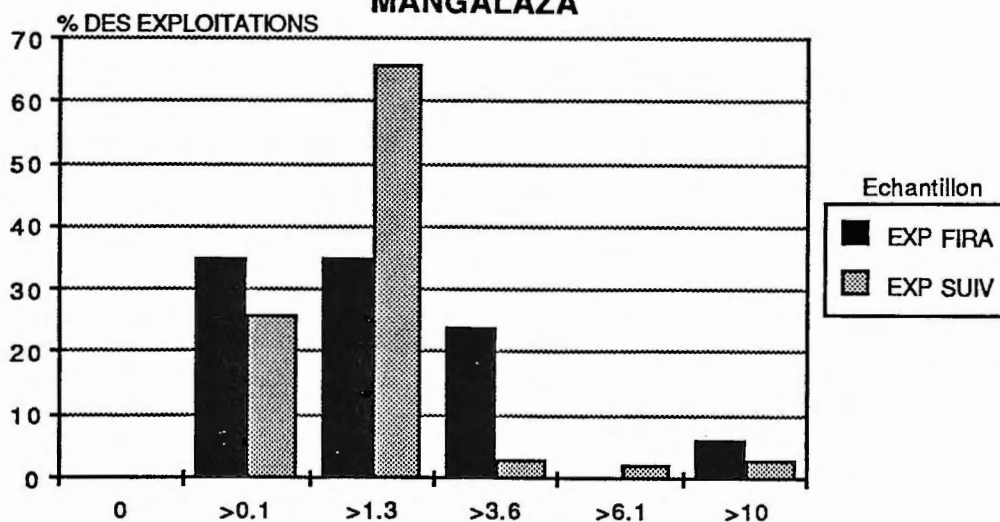
**Graphique 1 : HISTOGRAMME DES SURFACES TOTALES EN PROPRIETE POUR LES EXPLOITATIONS SUIVIES, COMPARE A CELUI DE LEUR FIRAISSANA.**

### FIADANANA



Paramètres statistiques :	SAU totale	Rizière	Tanety
Moyenne/exploitation échantillon	5,5	3,3	2,2
Moyenne/exploitation Firaissana	4,5	3,4	1,1
Médiane/exploitation échantillon	3,7	2,4	2

### MANGALAZA



Paramètres statistiques	SAU Totale	Rizière	Tanety
Moyenne/exploitation échantillon	2,8	1,5	1,3
Moyenne/exploitation Firaissana	3,3	3,3	0 (?)
Médiane/exploitation échantillon	2,2	0,4	0,7



**Tableau 2 : REPARTITION DES EXPLOITATIONS SUIVIES A FIADANANA (F) ET MANGALAZA (M) PAR CLASSE DE SURFACE A CULTIVER PAR AN EN 1990-1991.**

		< 1 ha	1 - 3	3 - 6	6 - 10	> 10	TOTAL %	x Moy.	x Med.
Riz irrigué (I)	F M	- 6	15 65	31 29	31 -	23 -	100 100	6,6 2,4	6 2
Cultures pluviales (P)	F M	53 88	47 12	-	-		100 100	1 0,5	1 0,5
Contre-saison (CS)	F M	38 88	62 12				100 100	1,1 0,5	1 0,3
Surface cultivée par an (I + P + CS)	F M		47	31 47	38 6	31	100 100	8,7 3,5	8 3

Rappel : 14 exploitations à Fiadanana, 18 à Mangalaza

## **42. Le troupeau bovin**

### **421. Bovins de trait**

. En corollaire de la disparité des surfaces à exploiter, on relève une diversité des effectifs de bovins de trait dans les exploitations de référence, avec deux dominantes : les exploitations avec deux paires de boeufs (1/2 échantillon), celles avec trois paires de boeufs (1/4 échantillon environ) (Cf. Tableau 3).

**Tableau 3 : REPARTITION DES EXPLOITATIONS SELON L'EFFECTIF DE BOVINS DE TRAIT.**

	NOMBRE DE BOVINS DE TRAIT DANS L'EXPLOITATION								TOTAL EXPLOITATIONS
	0	1	2	3	4	5	6	8	
Fiadanana	1	1	-	-	6	1	4	1	14
Mangalaza	1	-	4	2	8	-	3	-	18
TOTAL	2	1	4	2	14	1	7	1	32

. On retrouve, là aussi très marquée, la position privilégiée des exploitations suivies à Fiadanana.

Alors que sur le foncier, le choix des exploitations s'avère relativement satisfaisant pour illustrer la disparité d'accès à la terre, il semble que notre échantillon soit très favorisé en ce qui concerne le cheptel de trait.

**Faute d'une typologie basée sur des données fiables sur le cheptel effectivement présent dans les unités de production des deux villages, on peut seulement constater que sur l'ensemble du Lac 60 % des exploitations n'ont pas de boeufs (OGIER 1990), alors que 93 % de celles étudiées en possèdent.**

En tout état de cause, nous faisons donc l'hypothèse que notre échantillon montre simplement la diversité des systèmes d'élevage des animaux de trait.

. Si on croise la surface à exploiter avec le nombre d'attelages, on obtient **4,1 ha par attelage et par an, dont 3,8 ha en saison des pluies**. Les attelages de **trois paires de boeufs** se voient attribués deux fois plus de travail : **9 ha en médiane par an dont 7,6 en saison** (Cf. Tableau 4).

**Tableau 4 : REPARTITION DES 32 ATTELAGES SUIVIS PAR CLASSE DE SURFACE A EXPLOITER (CAS PARTICULIER DES ATTELAGES A TROIS PAIRES DE BOEUFs).**

	CLASSE DE SURFACE					TOTAL	MOY.	MED.
	[0-1[	[1-3[	[3-6[	[6-10[	> 10			
Culture de saison	1	12 (1)	10 (1)	6 (5)	3 (1)	32 (8)	4,4 (6,9)	3,8 (7,6)
Culture de contre-saison	22 (3)	10 (5)				32 (8)	0,75 (0,95)	0,5 (1,15)
Total cultivé par an	-	8	14 (2)	7 (5)	3 (1)	32 (8)	5,1 (7,9)	4,1 (9,1)

**En fait, se manifeste, ici, l'importance de la traction animale dans la capacité des agriculteurs à travailler de grandes surfaces en rizières.** Sur les 8 exploitations possédant au moins un attelage de 3 paires de boeufs, 6 cultivent plus de 5 ha de rizières, 5 fois sur 6 avec plus de 2,5 ha en faire-valoir indirect.

. **L'accroissement de l'effectif du cheptel de trait est un moyen privilégié d'accéder indirectement au foncier, particulièrement pour ceux qui ne partent pas avec une rente de situation foncière : héritage, dot, etc...**

. **Pour ceux qui n'ont pas un cheptel suffisant, il existe d'autres manières d'accroître leur capacité de travail instantanée, que ce soit pour réaliser des travaux exigeant trois paires de boeufs jumelées ou pour utiliser simultanément plusieurs attelages :**

- **il y a en particulier le recours aux boeufs gérés en association.** Ainsi, 10 attelages sur 17 à Mangalaza et 2/13 à Fiadanana sont gérés en association de 4 à 30 bovins (Moyenne 15 individus) selon des structures sociales que nous n'avons pas analysées en détail mais où dominent les liens de parenté proche (père/fils ou frère/beau-frère).



Cette gestion collective vaut cependant essentiellement pour la surveillance des animaux au pâturage, surtout lors des transhumances . Il ne nous a pas été possible de quantifier les échanges de travail dans ce cas.

- les prêts, les locations d'attelage sont très fréquents mais ces échanges excèdent rarement la semaine et exceptionnellement 10 jours/an. Comme le recours au tracteur est rare, car très cher au Lac - aucun cas recensé dans nos exploitations - l'acquisition de son autonomie de travail avec un attelage de trois paires de boeufs pour labourer les terres les plus lourdes est un des moyens privilégiés pour accroître ses surfaces cultivées.

. Autre constat : le doublement des surfaces emblavées lors du passage de 2 à 3 paires de boeufs démontre le choix privilégié de l'extensification. Avec trois paires de boeufs, deux paires jumelées labourent pendant que la troisième herse, ce qui double effectivement la capacité de travail instantané de l'exploitation. L'intensification par un accroissement de la quantité de travail à fournir par ha, avec un labour plus profond par exemple, mobilisant plus souvent l'attelage complet de 3 paires associées sera difficile à faire admettre.

#### 422. Les autres bovins

. Chez la moitié des exploitants, il y a au moins une vache ayant vêlé une fois et plus. Les jeunes restent généralement jusqu'à l'âge adulte au sein du troupeau avant d'être parfois vendus.

**Tableau 5 : REPARTITION DES EXPLOITATIONS SELON L'EFFECTIF EN VACHES ET JEUNES BOVINS.**

	NOMBRE DE VACHES OU JEUNES BOVINS PAR EXPLOITATION								TOTAL EXPLOITATION
	0	1	2	3	4	5	6	7	
VACHES	16	9	5	1	1	-	-	-	32
JEUNES BOVINS	17	2	4	6	-	2	-	1	32

. La production de lait est réservée en priorité au veau, 1 à 2 l/j peuvent être récupérés pour la consommation, rarement pour la vente. Après le voyage organisé par le PRD à Antsirabe, trois éleveurs de Fiadanana et deux de Mangalaza sont fermement décidés à accroître leur production laitière pour la commercialisation. Une vingtaine d'autres souhaitent augmenter d'abord leur production pour la consommation, avec vente éventuelle du surplus. Les plus motivés envisagent d'aller acheter des animaux sélectionnés sur les Hauts Plateaux et ils ont sollicité l'appui du PRD pour leur acheminement vers le Lac. Pour l'instant, les vaches et jeunes bovins bénéficient rarement d'une complémentation à la mangeoire, sauf à Fiadanana où ils ont droit à la paille de riz comme les boeufs de trait. Mais nous n'avons pas recensé de cas d'affouragement en vert ou de complémentation avec du manioc.

**. A de rares exceptions près (1 cas/16), la présence d'une vache implique l'existence préalable de quatre boeufs dans le cheptel. Ce seuil de deux paires de boeufs est également important quand il s'agit d'acquérir une charrette, présente dans plus de la moitié de l'échantillon. On note un cas d'éleveur avec une paire de boeufs et une charrette, mais il gère en plus un troupeau de 18 têtes en association. Ceux qui possèdent plus de 4 boeufs sans charrettes y ont accès par l'intermédiaire de parents ou de voisins.**

L'achat d'une charrette est une étape importante dans la vie d'une exploitation, comme nous le verrons dans le paragraphe suivant. Elle accroît notablement les capacités de récupération de fourrages et facilite le transport du fumier et l'évacuation des productions.

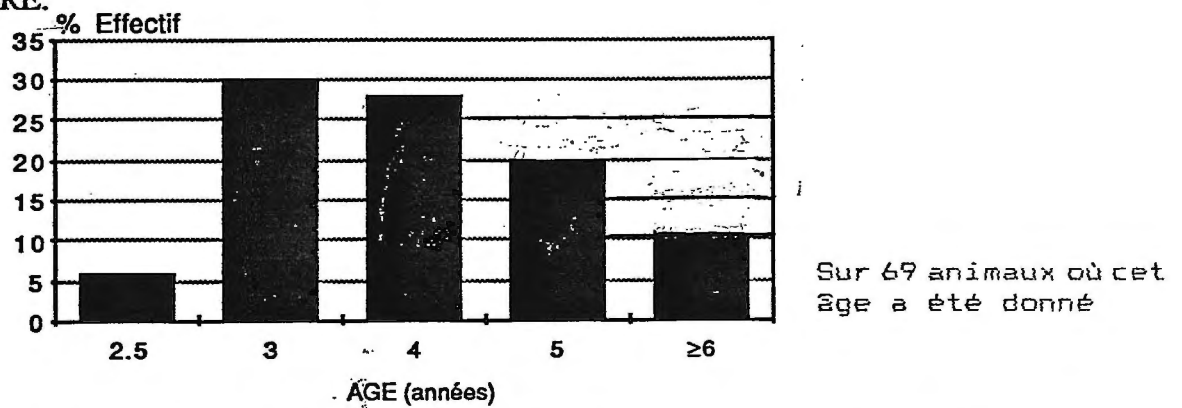
Ces "seuils" devraient être confirmés par des enquêtes auprès d'échantillons représentatifs.

### 3ème PARTIE : ELEMENTS SUR LA GESTION DES CARRIERES DES ANIMAUX

#### 1. AGE D'ENTREE EN CARRIERE ET MODES D'ACQUISITION

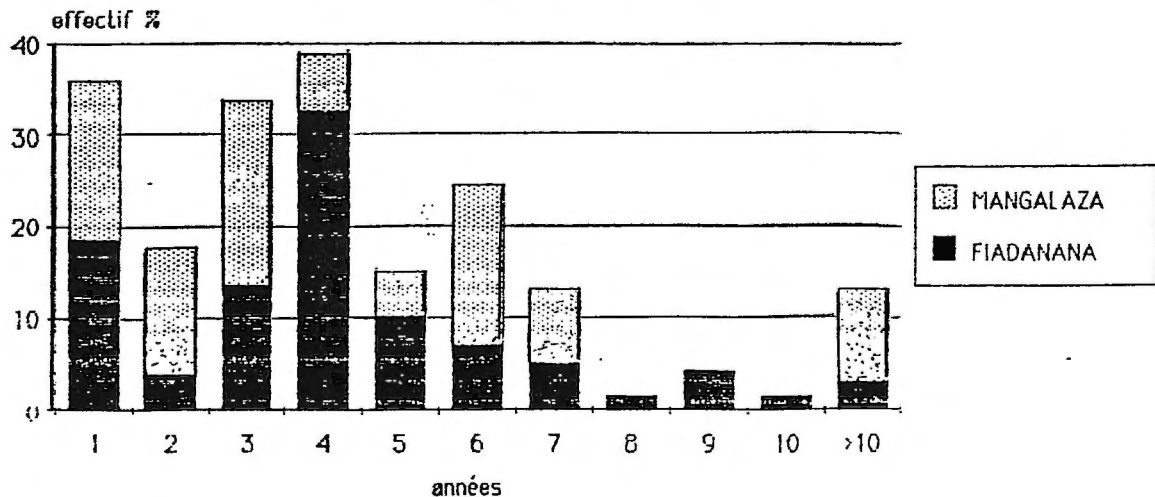
. On dénombre surtout des achats de jeunes animaux pour constituer d'abord un attelage de 2 paires de boeufs (90 % des cas). Les animaux rentrent en carrière à 4 ans en moyenne, parfois un peu plus pour les races locales, un peu moins pour les métis Brahman ou "Renitelo" très recherchés pour leur précocité (2 ans 1/2 - 3 ans) et leur puissance.

**Graphique 3 : HISTOGRAMME DES CLASSES D'AGE D'ENTREE EN CARRIERE.**



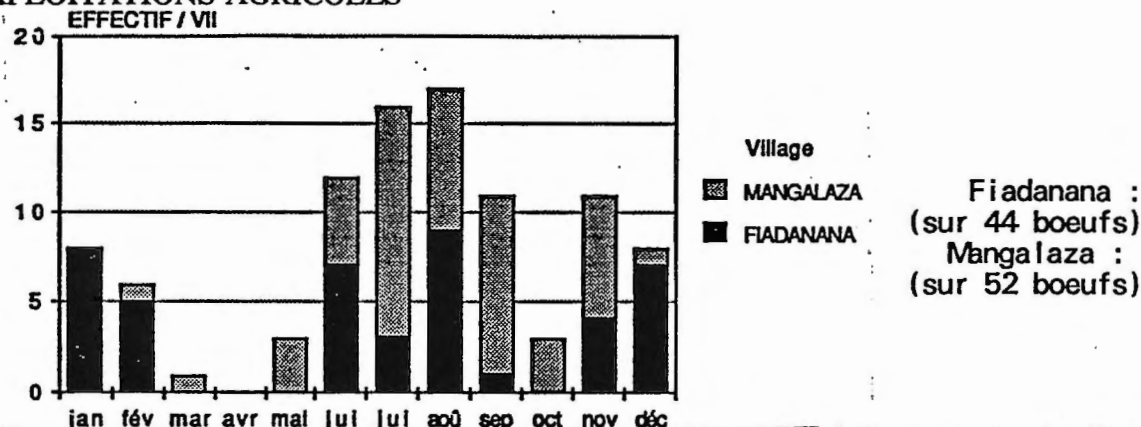
. Au moment de l'enquête, les boeufs étaient présents depuis quatre ans et demi en moyenne (cv : 2,9 ans) dans l'exploitation. Les éleveurs émettent le souhait de les mener jusqu'à 12 ou 16 ans. Si on admet un âge moyen d'entrée en carrière de 4 ans, et en se fiant au graphique n° 3, on s'aperçoit qu'en fait les animaux sont rarement en activité après 11 ans. La longévité probable de la carrière des animaux se situe donc aux alentours de 7 ans, ce qui démontre une performance globale satisfaisante des systèmes d'élevage des animaux de trait par rapport aux efforts qui leur sont demandés.

**Graphique 4 : HISTOGRAMME DU NOMBRE D'ANNEES DE PRESENCE DES BOEUFs DE TRAIT DANS LES EXPLOITATIONS SUIVIES**  
(sur 63 boeufs achetés à Mangalaza et 59 à Fiadanana).



. On note aussi l'importance des achats certaines années. Il y a quatre ans à Fiadanana, il y a 3 et 6 ans à Mangalaza. Ceci est à relier avec les années à climat favorable pour le riz ou les cultures de contre-saison. En effet, les époques d'achat coïncident avec les principales périodes de vente de produits agricoles (Cf. graphique 5).

**Graphique 5 : MOIS D'ACHAT DES ANIMAUX DE TRAIT DANS LES EXPLOITATIONS AGRICOLES**



A Fiadanana, les rentrées monétaires sont essentiellement liées à la vente du riz. Les principaux achats se font juste après la récolte, à des prix élevés (300 à 450 000 FMG) auprès de voisins ou d'éleveurs venus des régions traditionnelles d'élevage comme Andilamena et l'Ouest de Madagascar. Le reste des achats se fait en période de soudure (Novembre à Mars) à bas prix (50 à 150 000 FMG).

Faute de liquidité pour payer le repiquage ou l'alimentation pour la soudure, certains agriculteurs en difficulté se séparent de leurs bêtes au profit de voisins mieux lotis. Les différences de prix sont telles en six mois qu'on voit tout l'intérêt d'opérations de crédit et d'épargne adaptées :

- soit des crédits de campagne pour les vendeurs potentiels pour passer cette période délicate ;
- soit des crédits d'équipement ou des formes d'épargne pour des exploitants qui souhaiteraient accroître leur cheptel à moindres frais en période de soudure.

. Les successions d'années défavorables pour le riz (vente d'animaux durant la soudure) puis plus favorables (achats d'animaux après récolte) favorisent un certain renouvellement du cheptel.

. Dans cette région, il y a très peu de valorisation des animaux en fin de carrière par l'embouche. Elle existe pourtant, surtout à Fiadanana où trois exploitations sur quatorze ont fait du "boeuf fosse". La technique est simple, elle requiert du temps et si possible une parcelle de manioc. Le vieil animal est entravé dans un enclos de 2 x 3 m pour limiter ses déplacements, il est gavé avec une ration de 20 à 40 kg d'herbe verte et 3 à 5 kg de manioc par jour, de février/mars à fin juin. L'animal, qui valait 50 à 150 000 FMG en mars, est revendu gras entre 350 et 400 000 FMG selon son poids pour la fête nationale à des bouchers itinérants.

La plus-value atteint de 50 à 80 000 FMG/mois pour trois heures de travail quotidien et 100 à 150 kg de manioc/mois (soit la production d'environ 2 à 3 ares) sans compter le fumier produit. A titre de comparaison, le salaire minimum mensuel officiel pour 50 h de travail hebdomadaire était de 35 000 FMG, en juillet 91.

Il y a sans doute également, dans le domaine de l'embouche, des voies d'amélioration à explorer et un important travail de diffusion à faire car si la moitié des paysans déclare ne pas pouvoir faire ce travail, faute de temps, la moitié ne maîtrise pas la technique et les 2/5 seraient intéressés pour la tester.

## **2. LES ETAPES DANS L'ACQUISITION DU CHEPTEL DE TRAIT DANS L'EQUIPEMENT D'UNE EXPLOITATION**

. On peut schématiser les différentes étapes dans l'acquisition de l'équipement d'une exploitation telle qu'elle est souhaitée par beaucoup des agriculteurs avec lesquels nous avons discuté :

<u>Etapes</u>	1	2	3 et 4
	Achat d'un boeuf -->	2ème boeuf puis au choix	--> 2ème paire de boeufs puis charrue --> Charrue puis 2ème paire de boeufs

. A partir de cette quatrième étape, différentes options sont possibles en fonction des objectifs et contraintes de chacun.

OBJECTIFS/CONSTRAINTES	OPTIONS POUR ETAPE N° 5 PRIVILEGIEES A COURT ET MOYEN TERME
Exploitant encore jeune volonté d'extension des surfaces rizicultivées main-d'oeuvre abondante	- Achat d'une 3ème paire de boeufs
Boeufs âgés à renouveler	- Renouvellement rapide par achat - ou renouvellement à terme par achat de vache (1 à 2) pour reproduction
Contrainte de main-d'oeuvre (berger, ramassage d'herbe) ou manque de pâturage à pro- ximité, ou temps de transport important (produits maraîchers)	- Achat d'une charrette  <u>Remarque</u> : Prix 1990 Charrue = 690 000 FMG 1 boeuf = 300 à 400 000 FMG 1 charrette = 600 000 FMG 1 vache = 150 à 200 000 FMG

**. Les étapes suivantes visent à compléter le cheptel et l'équipement pour aboutir à une sorte "d'idéal" composé de:**

- **2 à 3 paires de boeufs** selon la surface souhaitée
- **1 charrue et 1 herse**
- **1 vache** ou plusieurs pour renouveler le cheptel de trait et produire un peu de lait

**soit un investissement de l'ordre de 3 à 4 millions de FMG (20 t équivalent paddy) alors que le revenu monétaire médian des 12 exploitations suivies en 1988 et 89 avoisinait les 300 000 FMG (S. RAZAFIMANDIMBY à paraître).**

**. Cet équipement est donc de plus en plus réservé à une élite, qui ne pourra l'acquérir de toute façon que sur une très longue période, d'autant que les investissements fonciers sont souvent ressentis comme plus prioritaires encore. Il est probable qu'avec l'accentuation de la pression foncière et le renchérissement de la terre, l'acquisition d'un tel parc soit hors de portée de la plupart des exploitations récentes.**

**. Plus rares encore sont ceux qui dépassent cet idéal. Certains préfèrent alors accroître leur cheptel reproducteur (2/32 exploitations). Un autre a acquis deux boeufs supplémentaires de manière à pouvoir disposer simultanément de deux attelages capables de labourer.**

**. Plusieurs priorités d'actions découlent de ce constat, en dehors de celles qui seront évoquées ultérieurement pour le mode de conduite de l'alimentation :**

**1°/- Assurer une distribution de vaccins et de produits vétérinaires réguliers, à des conditions abordables pour le producteur (accessibilité du point de vente puis aide au diagnostic).**

**2°/- Améliorer la performance du cheptel reproducteur (diagnostic à faire).**

**3°/- Réintroduire des géniteurs de race Renitelo ou Brahman. Leurs métis sont d'un format plus important (potentiel de 550 kg au lieu de 400 pour les races locales) et peuvent atteler plus tôt. L'attelage réduit à une paire serait alors envisageable.**

**4°/- Faciliter l'accès à l'équipement par des systèmes de location-vente, crédits à moyens termes et crédits à courts termes pour l'achat en période de soudure.**

**5°/- Favoriser l'émergence de groupes d'utilisation de matériel pour les petites unités de production, à l'image de ce qui existe déjà pour la gestion des boeufs de trait en association.**

**6°/- Mettre au point des itinéraires techniques sans labour là où cela est envisageable.**

**7°/- Une analyse de la filière bovine identifierait les potentialités de développement de l'embouche en fin de carrière (boeuf de fosse, etc...).**

### 3. QUELQUES ELEMENTS SUR LE TRAVAIL FOURNI PAR LES ANIMAUX DE TRAIT

. Nous n'avons pas fait de suivi de temps de travaux. Nous avons simplement voulu identifier la nature des tâches par période et évaluer sommairement la quantité globale de travail fournie pour la situer par rapport à des besoins alimentaires théoriques des animaux :

- de septembre-octobre à janvier-février (environ 5 mois), les animaux labourent rizières et collines. Le piétinage des rizières disparaît, il nécessitait trop d'animaux rassemblés en un même lieu. Plusieurs passages de herse après labour peaufinent la mise en boue des rizières.

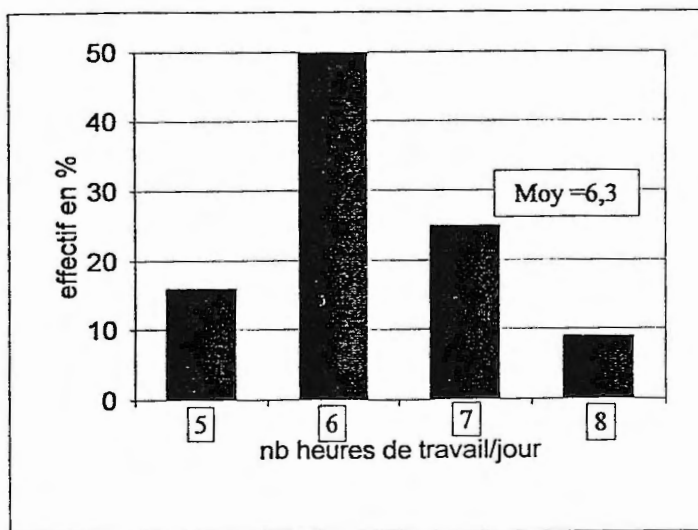
- de juin à juillet, il faut battre le paddy. On amène alors les boeufs près des meules de riz qu'ils piétinent pour séparer les grains des panicules. Le transport du paddy, puis des pailles, s'effectue principalement en charrette. Les façons culturales pour les productions de contre-saison exigent peu de travail, vu l'exiguïté des surfaces concernées (Cf. 2441).

. En dehors des cas d'association, les animaux travaillent surtout sur l'exploitation de leur propriétaire. On rend cependant service assez couramment à des parents ou à des amis (3 cas/15 exploitations) pour quelques jours à une semaine par an. Les locations contre numéraires aident à financer les travaux de repiquage à raison de 5 000 FMG/jour pour labourer les tanety et 7 à 10 000 FMG/jour en rizière, soit 30 à 45 000 FMG/ha, entre 3 et 10 jours par an.

Dans les associations, les prêts et emprunts entre membres de groupement sont fréquents, surtout si l'agriculteur ne dispose pas d'un attelage de 2 ou 3 paires de boeufs complets (8 cas sur 11 à Mangalaza). Nous n'avons pas pu estimer dans ce cas l'importance des échanges de travail dans l'année.

. Les animaux travaillent en moyenne 6,5 heures par jour (Cf. graphique 6) à partir de 4 h 30 - 5 h du matin. Pendant les labours, certains attelages travaillent aussi un peu l'après-midi, mais aux dires des paysans, cela doit rester exceptionnel pour ne pas épuiser les animaux.

Graphique 6 : HISTOGRAMME DU NOMBRE D'HEURES DE TRAVAIL PAR JOUR INDIQUE PAR CHACUN DES PAYSANS PENDANT LA PERIODE DES PREPARATIONS DES TERRES.





. A partir des surfaces emblavées par exploitation et du temps de travail quotidien moyen de leurs animaux, nous avons pu estimer grossièrement le nombre de jours consécutifs nécessaires à la préparation du sol pour la principale saison de culture et pour l'année. Nous y avons ajouté, lorsqu'on a pu les évaluer, les journées de travail passées à l'extérieur de l'exploitation. Ces estimations ont été faites pour 24 exploitations. Les données pour les huit cas d'association où les échanges n'ont pu être évalués sont donnés à titre purement indicatif entre parenthèses. Cela indique le temps passé sur l'exploitation suivie (Cf. tab 6).

**Tableau 6 : REPARTITION DES 24 EXPLOITATIONS PAR CLASSE DE TEMPS DE TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL.**

	NOMBRE DE JOURNEES DE TRAVAIL NECESSAIRES				
	<20	[20-40[	[40-60[	[60-80[	[80-120[
Rizière	2 (8)	12	6	1	3
Saison de pluies (rizière+pluvial)	- (5)	11 (3)	8	2	3
Saison + contre- saison	- (4)	10 (4)	6	5	3

Ce tableau illustre bien la nécessité d'accélérer l'allure des attelages pour les riziculteurs exploitants de grandes surfaces. En effet, si l'on intègre les jours "fady" - interdits (1 à 2 j/semaine) et l'impossibilité de travailler une grande partie des rizières avant que le profil ne soit réhumecté en profondeur (novembre ou décembre selon la pluviosité), il devient très difficile de trouver plus de 40 jours disponibles pour un repiquage à temps. (avant le 15 décembre pour MK 34 ; 15 janvier pour 2798).

A Fiadanana, 9 exploitations suivies sur 14 sont dans cette situation, toutes cultivent plus de 6 ha de rizière. Comme plus de la moitié des rizières sont en faire-valoir indirect, ce comportement dénote là aussi le choix délibéré de l'extension des surfaces, avec un travail superficiel suffisant, plutôt que l'intensification avec un travail plus profond, plus lent, plus soigné. La modification éventuelle des pratiques actuelles, en particulier l'approfondissement du labour qui ralentira et fatiguera les animaux risque de se heurter à de grosses réticences.

. Quelques interrogations en découlent pour la recherche :

- Le temps passé à labourer plus profondément est-il compensé par une réduction du temps de mise en boue ? L'amélioration de la production obtenue sur une parcelle mieux préparée n'est-elle pas amputée par la perte subie sur les autres parcelles qui auront été semées avec retard, compte-tenu d'un calendrier de travail trop chargé ?
- Ne faut-il pas privilégier les façons culturales de fin de cycle pour dégager du temps en début de campagne. Ceci impliquera de se libérer des contraintes de battage manuel ou par les boeufs ?

Toutes ces interrogations devront être abordées par des expérimentations prenant en considération l'ensemble de l'exploitation et non la seule parcelle cultivée (modélisation).



## 4ème PARTIE : LES SYSTEMES FOURRAGERS

### 1. EXTENSIF TRADITIONNEL OU INTEGRE : DEUX LOGIQUE POUR DES CONTRAINTES SPECIFIQUES

. Schématiquement, deux grands systèmes se différencient selon que les animaux restent présents sur l'exploitation à l'année, "système intégré à l'exploitation" ou qu'ils quittent la cuvette du lac après la mise en eau des rizières pour une transhumance de durée variable, "système traditionnel".

. Deux logiques de fonctionnement s'affrontent :

- dans le système traditionnel, l'élevage et l'agriculture sont des activités complémentaires relativement peu concurrentielles dans l'exploitation. Les boeufs fournissent l'effort de traction pour la préparation des sols, mais ils se nourrissent à partir de ressources qui ne proviennent pas en grande partie de l'exploitation. Ils sont parqués peu de temps la nuit près des habitations - au plus 5 mois par an. La poudrette qu'ils fournissent est peu valorisée par la riziculture. Ce système est relativement économe en main-d'oeuvre car un seul berger peut mener à la vaine pâture les troupeaux de plusieurs exploitations associées. En saison de pluies, les transhumances sur les collines et les bas-fonds environnants valorisent un pâturage abondant et de bonne qualité après les travaux de préparation du sol. Les animaux reconstituent alors leurs forces à peu de frais. En début de saison sèche, la vaine pâture des résidus de culture et des repousses sur les rizières débarrassées de leur paddy maintient le bon état général des animaux avant la nouvelle campagne.

Ce mode d'élevage extensif est bien adapté à un système agraire ouvert avec des ressources fourragères abondantes, d'accès libre et aisé. Il met à profit une bonne complémentarité des potentialités agricoles et fourragères de la plaine et des collines.

- le système intégré s'appuie sur une logique de réduction de l'espace disponible et de difficulté d'accès aux pâturages naturels. Les vols d'animaux se sont multipliés lors des transhumances, même à quelques kilomètres du lac. Les bas-fonds sont de plus en plus cultivés. La concentration des troupeaux sur les collines très proches dégrade les pâturages. Il devient plus sécurisant de garder les animaux à proximité des villages mais il s'avère nécessaire de consacrer beaucoup plus de temps pour accéder à des ressources fourragères plus rares et dispersées que l'on cherche à s'approprier. Il devient alors plus rationnel pour l'exploitant de valoriser au mieux ses sous-produits agricoles par ses propres animaux. Quand la récolte de fourrage prime sur le gardiennage du troupeau en pâture, la gestion d'un troupeau collectif devient plus difficile et moins attrayante.

. Dans la région du Lac Alaotra, la tendance lourde à terme est bien sûr la raréfaction des ressources fourragères naturelles de qualité, facilement accessibles (réduction des jachères, cultures de bas-fonds, surexploitation des pâturages existants) et les besoins en fumier s'accroissent également. **Le système traditionnel dans ses formes anciennes semble donc condamné**, mais, comme nous le verrons, des formes actualisées laissant une bonne place à la vaine pâture et à la transhumance gardent toute leur justification.

## **2. LE SYSTEME TRADITIONNEL ET SES FORMES ACTUALISEES**

### **21. Caractéristiques du système traditionnel**

Sur une année, à partir de juin, le calendrier fourrager des animaux s'établit de la façon suivante (Cf. tableau 7) :

- **juin-novembre** : vaine pâture des résidus de battage, des chaumes de riz, des repousses et adventices post- culturales. A partir d'octobre, les animaux sont rassemblés sur les rizières qui ne sont pas encore labourées, en attendant que les graminées repartent en végétation sur les collines après les premières pluies. Les feux courants sont fréquents sur les tanety pour accélérer cette repousse. Les animaux travaillent la matinée et paissent l'après-midi ;

- **décembre-février** : les labours et les mises en boue retiennent les boeufs dans les rizières le matin. Vers midi, ils partent parfois jusqu'à 5 km dans les tanety à la recherche du pâturage. Ils y passent la nuit et vers 2 à 3 h du matin, ils redescendent pour une nouvelle journée de labeur.

- **mi-février/fin mai** : la grande transhumance. Les travaux de préparation du sol sont achevés, les pâturages éloignés de 15 à 50 km à la limite orientale des bassins-versants du lac ont eu le temps de se reconstituer. Les troupeaux rassemblant le cheptel de plusieurs exploitations partent en transhumance pour 3 mois et demi sous la conduite d'un berger.

### **22. Les limites de ce système traditionnel**

. Le principe de base de ce système est de surexploiter les animaux pendant un laps de temps réduit (novembre à début février) en assurant à peu près les dépenses d'entretien sur des pâturages naturels peu productifs, puis de les laisser reconstituer leurs forces sur des pâturages naturels plus riches sur une longue période.

. Ces pratiques ne donnent plus entièrement satisfaction aux éleveurs ; beaucoup l'ont abandonné :

- les risques de vol pendant la transhumance découragent beaucoup de producteurs ;
- la qualité des pâturages, même éloignés du lac se dégrade avec les feux de brousse et surtout à cause de l'extension des cultures en bas-fond. L'engraissement des animaux durant la transhumance est moindre ;
- les pâturages proches sur les collines environnantes sont surexploités. Ils sont brûlés systématiquement tous les ans, les repousses se font rares, avec une flore qui s'appauvrit au profit d'*Aristida multicaulis* de qualité médiocre. La concurrence est rude. L'amaigrissement des animaux pendant la période de travaux s'accroît.

**Tableau n° 7 : LES SYSTEMES FOURRAGERS**

Le système traditionnel avec transhumance proche et lointaine (Système A)  
Mangalaza - 6 cas sur 17 (n° 4 - 5 - 6 - 8 - 11 - 12)

CALENDRIER	MOIS											
	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	
Systèmes fourragers	Vaine pâture sur rizière après retour de transhumance lointaine					++++ Pâture rizières tardives	Transhumance proche quotidienne 2 à 5 km sur tanety ; retour sur exploitation pour le travail		//////////////////// Transhumance lointaine sans retour à l'exploitation, vers tanety de l'ouest 15 à 35 km)			
Nature de la ration	- Vaine pâture sur rizières (adventices post-culturelles et charrues) - Juin/juillet : consommation préférentielle de résidus sur aire de battage du riz					Pâture sur rizières et jachères de repousses d'adventices	Pâturage sur tanety Repousse d'Aristide préférentiellement sur passage de feu de brousse		Pâturage sur tanety et bas-fond non cultivés, Aristida dominant. Un peu d'hétéropogon et d'hypouhenia sur pâturages lointains burlés moins fréquemment graminées en fin de cycle			
Caractéristique ration	- Riche sur le plan énergétique (grande consommation de paille de riz) relativement riche en azote grâce aux repousses de riz, aux adventices sur rizières et diguettes					Pauvre en UF et MAD Pâturage surexploité concentration d'animaux	Insuffisant et qualité médiocre. Jeunes repousses d'Aristida surpâturée par troupeaux trop nombreux. Travail de boeufs intense + trajet tanety exploitation Rizières longs		Pâturage abondant alors que les besoins sont réduits (pas de travail) Qualité acceptable si accès au bas-fond avec pâturage vert, médiocre sur tanety (paille sèche d'Aristida)			
Evolution poids des animaux Période de travail intense												
Type de stabulation	- Parc sans abri près des habitations Stabulation le soir (18 h à 4 h)						Par sur tanety Repos insuffisant (19 h - 3 h)		Pas de parc			
Matière organique	Poudrette de parc pour saison et contre-saison 1 cas sur 6 : fumier car litière de paille de riz avec les refus des meules						Rarement récupéré pour cultures sur tanety saison suivante		Non récupérée			
Principales nuances	- Ramassage de paille de riz après battage pour complément alimentaire sur meule en octobre novembre (3/6) - Départ dès octobre pour transhumance proche (1/6)						Heure de départ pour les trajets quotidiens Tanety-exploitation		Retour fin avril pour quelques labours de contre-saison (maraîchage)			

**. Trois stratégies en découlent :**

- l'abandon de la transhumance lointaine pour assurer la sécurité du troupeau (Cf. Système B2 - annexe n° 4) ;
- l'abandon de la transhumance proche vers les collines avoisinantes (Cf. Système B1 - annexe n° 3) ;
- le maintien des animaux en permanence dans la plaine ; système intermédiaire entre le système traditionnel et le système d'élevage intégré (Cf. Système C1 - annexe n° 5).

**23. L'abandon des déplacements quotidiens vers les tanety (Système B1 - Annexe n° 3)**

**. Les exploitants se contentent de garder les animaux chez eux, le soir dans le parc utilisé habituellement en saison sèche.** Ils les font garder en dehors de la période de travail sur les rizières labourées et sur toutes les parcelles non cultivées et accessibles de la plaine. **La qualité de la ration est totalement insuffisante.** Les quantités ingérées sont sans doute déjà insuffisantes pour assurer le lest. Les besoins énergétiques et azotés en pleine période de travail ne le sont sûrement pas. Ce déficit est sans doute supérieur à celui observé à même époque dans le système traditionnel quand celui-ci était fonctionnel, car les surfaces accessibles sont réduites et dispersées parmi les rizières en eaux et les cultures pluviales sur les levées sableuses.

Ce déficit est trop rarement comblé en partie par de la paille sèche de riz distribuée le soir à l'enclos - 2 à 5 kg par animal et par jour ou 1 kg/2 jours de manioc (1 cas observé). Mais ces appoints restent insuffisants pour couvrir les besoins (Cf. paragraphe suivant).

**. Cette solution, astreignante en main-d'oeuvre, a l'avantage d'accroître la production de poudrette de parc** très recherchée avec le développement des cultures pluviales et de contre-saison.

**24- L'abandon de la transhumance lointaine (Système B2 - Annexe n° 4)**

**. Il se traduit par le retour définitif des animaux sur l'exploitation en mars, après la brève période de déplacement quotidien, de décembre à février, dans les tanety.**

**. Ces animaux prennent le relais de ceux évoqués précédemment sur les zones incultes interstitielles dispersées dans la plaine.** Ils profitent également des résidus de cultures pluviales sur tanety (riz pluvial, haricot, arachide), **mais leur régime alimentaire est beaucoup plus appauvri que celui des animaux transhumants.** La période de déficit alimentaire se poursuit jusqu'en avril, après quoi les surfaces pâturables se libèrent progressivement en rizières (début des récoltes) et sur tanety. Les animaux sont, soit entravés, soit menés par petits groupes par un berger. Cette conduite est donc plus contraignante sur le plan du travail que la transhumance. Par contre, avec l'allongement du temps de stabulation, la poudrette de parc est plus abondante.

**. La remise en état des animaux ayant été différée de trois mois, les éleveurs leur distribuent 5 kg/animal/jour de paille sèche de riz, entre septembre et novembre.** Ce complément ne comble pas le déficit azoté qui apparaît à cette période ; celui-ci est très mal valorisé (Cf. chapitre suivant). Dans son rapport, J. AUDRU signale la recrudescence de la mortalité des animaux à cette période.

## **25- L'arrêt de toute forme de transhumance et la stabulation des animaux à l'année sur l'exploitation (Cf. Système C1 -Annexe 5)**

. Il s'agit là d'une transition vers l'intégration proprement dite. On ne peut toutefois pas parler de système véritablement intégré à l'exploitation dans la mesure où la ration alimentaire de base ne provient pas de l'exploitation en tant que telle et que la vaine pâture des ressources fourragères partagée par la collectivité y occupe une place de choix.

. De juin à novembre, ce mode de conduite des animaux s'apparente tout à fait au système traditionnel, axé sur la consommation des pailles et chaumes de riz laissés dans les rizières. Puis les animaux passent toute la saison des pluies confinés sur les parcelles non cultivées, surtout dans la plaine et sur les tanety proches, en dehors des heures de travail. Ils sont ramenés au parc à proximité du lieu de résidence de leur propriétaire tous les soirs. D'octobre à décembre, la supplémentation de 5 kg de paille de riz par jour et par animal distribuée au parc ou ad libitum en meule demeure insuffisante pour des besoins azotés accrus par le travail (Cf. chapitre suivant). Ces animaux se retrouvent en concurrence en début de saison avec ceux qui ne partiront qu'en transhumance lointaine, et avec ceux qui reviendront de transhumance proche en fin de saison.

. Dans cette situation, la période très déficitaire se prolonge durant six mois, de novembre à avril, au lieu de trois dans le système traditionnel. Nous n'avons recensé que deux exploitants : un à Fiadanana et un à Mangalaza qui conduisent leurs troupeaux selon ce schéma très éprouvant pour les animaux et encore l'un d'entre eux distribuait de la paille de riz de septembre à avril, ce qui atténuait, au moins, l'ampleur du déficit énergétique.

## **26. Eléments d'explication des modes de conduite des animaux en fonction de la structure de l'exploitation**

Il n'y a pas de corrélation simple entre structures d'exploitation et modes de conduite des animaux. Nous avons retrouvé le mode de gestion traditionnel et ses dérivés surtout à Mangalaza où la situation géographique s'y prêtait. Toutes les exploitations de Mangalaza sont dans ce cas. Une seule à Fiadanana.

Le choix entre les différentes options, système traditionnel ou dérivé provient de l'appréciation par chacun des risques de vols durant les transhumances de leur appartenance ou non à une association de gestion des animaux, de la main-d'oeuvre pour garder leurs bêtes en dehors des heures de travail, de l'accès à une charrette pour récupérer la paille de riz.

## **27. Eléments d'appréciation de la couverture des besoins alimentaires des boeufs de trait dans le système fourrager traditionnel ou apparenté**

En l'absence de suivi fin de la consommation des animaux et sans analyse bromatologique précise des fourrages ingérés, nous nous limiterons volontairement à une évaluation très grossière des différentes situations. Nous reprendrons ainsi une partie des estimations faites par J. AUDRU de l'IEMVT dans son rapport sur les possibilités d'amélioration de l'alimentation de l'élevage bovin en juillet 1980, à l'issue d'une mission dans les vallées du Sud-est (AUDRU, 1980).



**Tableau 8 : BILAN APPORTS - BESOINS ALIMENTAIRES POUR LES SYSTEMES TRADITIONNELS (Cf. Calculs en Annexe 6)**

	PERIODE DE L'ANNEE							
	JUIN/SEPT.		OCT./NOV.		DEC./MI-FEV.		MI-FEV./MAI	
	UF /j	MAD g/j	UF /j	MAD g/j	UF /j	MAD g/j	UF /j	MAD g/j
Traditionnel	-1,5 à +1	-75 à -125	-2 à -3	-150	-1,3 à -2,3	+100	+1,8	+180
Abandon transhumance proche	-1,5 à +1	-75 à -125	-2 à -3	-150	-2,3 à -110	-110	+1,8	+180
Abandon transhumance lointaine	-1,5 à +1	-75 à -125	-0,8 à -1,7	-150	-1,3 à -2,3	+100	+2,4	-70
Abandon tout type transhumance	-1,5 à +1	-75 à -125	-0,8 à -1,7	-150	-2 à -2,3	-100	0	-120

UF/J = Unité fourragère par jour ; MAD g/j = Matière azotée digestible par jour

. Nos hypothèses de calcul de rations sont largement discutables. Les repousses de riz et les adventices post-culturelles riches en matières azotées réduisent peut-être le déficit protéique des mois de juin à septembre. Là n'est pas notre propos. Nous souhaitons simplement illustrer les grands déséquilibres alimentaires à travers ces quelques calculs.

. On retrouve un bilan globalement nul sur l'année de l'alimentation traditionnelle, surtout si l'on évite les travaux très exigeants en énergie (labour profond).

Si l'on admet 40 à 60 jours de travail moyen à "lourd" pour les préparations du sol d'octobre à février (Cf. Chapitre précédent), on obtient un déficit global d'environ 250 UF (40 à 60 j x 2 à 3 UF/j) + (70 à 90 j x 1,3 à 2 UF/j) pris sur les réserves faites durant la transhumance de mi-février à juin (1,8 UF/j x 110 = 200 UF). Le déficit azoté, lui, est décalé de juin à novembre, mais les besoins sur l'année sont couverts.

La période critique correspond bien aux mois d'octobre à février où toute augmentation de la charge de travail est difficilement compensée par la suite.

. En outre, ces systèmes traditionnels sont très liés à la qualité des pâturages. Leur dégradation à proximité du Lac et l'abandon des transhumances induisent des déficits surtout protéiques très importants. La distribution de paille sèche de septembre à février, et la supplémentation avec 1 à 2 kg de manioc par jour se révèlent totalement insuffisantes pour maintenir les animaux en état de travailler. Quelles que soient les réserves que l'on puisse faire sur nos hypothèses, la supplémentation des animaux avec des fourrages verts est impérative pour réduire le déficit protéique.

. Par rapport aux justifications de notre étude, les points suivants apparaissent clairement :

- tout accroissement du nombre de jours de travail ou pénibilité du travail doit être compensé par une supplémentation (énergie + protéine) distribuée à l'auge ;
- il ne saurait être question d'améliorer le gabarit d'animaux (300 à 350 kg par exemple), sans modification préalable des pratiques d'élevage. La tendance actuelle serait plutôt à la réduction du format des animaux (200 kg) dans les régions où l'élevage est mené de manière traditionnelle avec abandon progressif des transhumances ;
- avec la dégradation des pâturages proches du lac, il n'y a pas d'autre voie que la promotion de la production fourragère et la valorisation des résidus de cultures au sein des exploitations. Sinon, la traction attelée ne peut que régresser ;
- le contrôle des feux et de la charge pourraient réduire cette dégradation. Ceci exigerait une véritable gestion collective des pâturages à proximité du lac, qui n'est pas dans les moeurs (HUBERT 90).

. Les agro-éleveurs du Sud-ouest sont confrontés à ces difficultés depuis plus longtemps. La morphopédologie locale se prête, en effet, à une mise en culture beaucoup plus importante des collines proches du lac. Depuis les années 1960, les bergers doivent aller chercher les pâturages beaucoup plus au sud-est et/ou à l'ouest.

Les migrants Merina, très nombreux dans cette région ont apporté un savoir-faire dans le domaine de l'élevage bovin intégré qui a été conforté par des agents de vulgarisation férus d'élevage dans les années 1960. La région a été d'abord une région productrice de manioc en culture pluviale sur de grands domaines où les tanety ont été aménagées pour des féculeries. Les déchets de ces plantations ont alimenté d'importants élevages de porcs et les animaux de trait nombreux dans ces grandes exploitations. **La supplémentation des bovins de trait avec du manioc frais est donc depuis longtemps dans les moeurs**, et il existe onze cultivars de manioc, huit variétés douces pour l'alimentation humaine, trois variétés amères pour l'alimentation des bovins.

### **3. LES SYSTEMES D'ELEVAGE INTEGRES A L'EXPLOITATION**

#### **31. Caractéristiques des systèmes d'élevage intégrés**

. Les modes d'élevage que l'on va décrire ne comportent plus de période de transhumance. Les animaux sont ramenés, tous les soirs, dans un enclos jouxtant les habitations. **On leur distribue alors, au moins huit mois sur douze (juin à janvier inclus), une quantité de paille sèche de riz comprise entre 3 et 10 kg par animal et par jour.** La paille est soit jetée à terre dans l'enclos, soit distribuée à l'auge. Les refus mélangés à la poudrette donnent un véritable fumier. Les villages du Sud-ouest du lac se distinguent d'ailleurs par l'abondance des meules de paille de riz qui parsèment les hameaux. **Du manioc amer et de la verdure sont donnés également à l'auge à certaines périodes critiques.**

. Les trois types d'élevage que nous avons identifiés divergent seulement par les quantités et les périodes d'apport de ces compléments, mais non sur leur nature (paille de riz irrigué, paille de riz pluvial, manioc et verdure).

En saison des pluies, les animaux pâturent 4 à 6 h par jour après les travaux sur les espaces interstitiels entre les rizières et les cultures pluviales sur tanety, et les sous-bois d'eucalyptus des Fokonolona qui occupent des surfaces importantes.

En saison sèche, les animaux paissent sur les rizières, mais le ramassage systématique des pailles après le battage leur ôte une ressource facilement accessible. Après le battage, il y a une véritable course à la récupération de la paille, d'abord sur ses propres parcelles, puis celles des voisins plus ou moins consentants, puis celles de la SORIFEMA. L'acquisition d'une charrette est indispensable. La quantité ramassée varie de 8 à 80 charrettes, avec une majorité de cas entre 20 et 40 par exploitation.

### **32. Le système semi-intensif avec supplémentation à la fin de la saison des pluies**

(Cf tableau 9 - Système C2)

. A la fin de janvier, les adventices envahissent les cultures pluviales. Le *Cynodon dactylon*, dominant sur les diguettes, est en pleine croissance. En février, les rizières non désherbées se salissent progressivement.

Par contre, à cette période, l'espace pastoral accessible aux animaux se restreint et la charge animale s'accroît. Des sacs d'herbe sont donc coupés à la faucille, en rizière et en tanety et sont distribués le soir aux animaux, de février à avril (3 mois). Les sacs contiennent entre 25 kg (sac "petit modèle") et 45 kg d'herbe, estimés juste après la coupe (moyenne : 30 kg sur 10 pesées ; coefficient de variation : 30 %). On distribue généralement un demi-sac par jour et par animal, soit 10 à 15 kg d'herbe verte. Cette quête de fourrage exige entre 0,5 h de travail/j/animal en février, période d'abondance de l'herbe et 1 à 1,5 h/j/animal en avril. Un des producteurs trouve même plus économique en février de faucher lui-même 25 kg d'herbe verte/animal/jour (4 h/j pour ses 4 boeufs) plutôt que de les emmener au pâturage en février. Certains exploitants manquent de main-d'oeuvre pour aller faucher cette verdure. Les sacs d'herbe fraîche se vendent alors entre 300 et 500 FMG, soit 150 à 200 FMG/j/animal. En plus de la verdure, les animaux reçoivent du manioc frais : 2,5 à 4 kg/animal/j jusqu'à la fin mai.

. La ration est beaucoup plus riche en énergie et en azote après la fin des travaux. Cela correspond à un objectif d'engraissement rapide des animaux. Il s'agit de remplacer simplement les fonctions qu'assurait la transhumance de fin de saison des pluies.

Il n'y a pas à ce stade de véritable action pour équilibrer les besoins et apports pendant le travail.

Ce choix est aussi commandé par les cycles de production et le calendrier agricole. Il faut attendre la seconde moitié de la saison des pluies pour que la flore herbacée atteigne une croissance suffisante compatible avec des temps de coupe raisonnables, dans une période de travail intense (repiquage de décembre à février). Le manioc amer occupe de grandes surfaces sur tanety. Il est uniquement destiné à l'alimentation animale. Il est planté entre mars et mai et de juillet à septembre, en succession de cultures pluviales. Il est récolté au bout de neuf à dix-huit mois, au fur et à mesure des besoins. La plantation et la récolte se déroulent aussi en dehors des périodes de gros travaux. Ceux qui ont de grandes surfaces en tanety prolongent la complémentation quotidienne de manioc de mars à août.



**Tableau 9 : LES SYSTEMES FOURRAGERS - LE SYSTEME C2 SYSTEME SEMI-INTENSIF A COMPLEMENTATION SAISONNIERE LIMITEE :**

(manioc + herbes vertes) a la fin de la saison des pluies

. Paille de riz irrigué entre 8 et 12 mois de l'année

5 cas / 13 à Fiadanana (1 - 3 - 5 - A - 10)

MOIS	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	JANV	FEV	MARS	AVRIL	MAI
CALENDRIER FOURRAGER	+++++ Pâture											
	Riz irrigué Riz pluvial											
	===== Paille											
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx Manioc											
	<p>- Pâture = idem système précédent, pâturage sur rizière après récolte ou jachère en saison 4 - 6 h/j</p> <p>- Paille = 3 à 5 kg/J/animal de paille de riz irriguée sèche à l'enclos le soir, puis paille de riz pluvial (résidu battage) dans l'enclos en mars</p> <p>- Herbe verte : 4 à 5 kg/J/animal d'herbes vertes diverses, provenant des rizières en tanety ou diguette récoltée chaque jour et distribuée à l'auge, de février à avril.</p> <p>- Manioc = 2,5 à 4 kg (x = 3 kg)/J animal de manioc amer - exclusivement destiné à la consommation animale</p>											
CARACTERISTIQUE DE LA RATION ET TRAVAIL	3 P E R I O D E S											
	JUIN - AOUT				SEPTEMBRE - JANVIER				FEVRIER - MAI			
	Ration un peu déficitaire en azote (peu de verdure) Travail moyen. Riche en énergie grâce aux chaumes et résidus battage du riz				Ration très déficitaire en azote et en énergie. Animaux en plein effort. Gros déficit surtout en décembre et fatigue très nette des animaux				Riche en travail réduit. Favorise prise de graisse rapide par les animaux			
EVOLUTION DES POIDS DES ANIMAUX	- A peu près stable - Légère diminution en août				Amaigrissement des animaux d'octobre février				Reprise des poids surtout à partir de mars, avec le manioc et l'inactivité			
TYPE DE STABULATION	- Parc généralement sans abri - Paillage important en juin/juil. avec résidus battage riz irrigué				- Parc généralement sans abri - Paillage limité au refus de paille de riz distribué à l'auge				- Parc généralement sans abri - Peu de paille de riz irrigué mais beaucoup de résidus battage de riz pluvial + parfois tiges haricot, maïs			
MATIERE ORGANIQUE	- Fumier très pailleux - mauvais mélange (couche paille importante) mal évolué utilisé dès octobre pour cultures pluviales				- Fumier peu pailleux, bien évolué mais lessivé par pluies abondantes Utilisé en contre-saison				- Fumier assez pailleux bien évolué pour cultures pluviales d'octobre ou manioc de fin de saison			
VARIANTES	<p>- surtout sur les quantités de manioc et d'herbes distribuées et période de complémententation :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>4 kg/animal/j de manioc de mars à août 2 cas/5</li><li>15 kg/animal/semaine de mélange de mucuna + dolichos en plus de l'herbe verte de février à mai (1 cas/5)</li><li>Zéro pâturage pendant un mois en février, remplacé par 30 kg d'herbe verte fauchée parmi les adventices de rizière, en bordure de chemin et sur tanety</li><li>Paille de riz 8 à 12 mois de l'année 3 à 5 kg/animal/j selon disponibilité</li></ul>											

### **33. Le système intensif à deux périodes de complémentation**

(Système C3 - Annexe 7)

. Il se distingue du précédent par une période de remise en état "intensive" des animaux avant le travail et au début de celui-ci grâce à une consommation élevée de manioc frais : 4 à 7 kg/animal/jour de septembre à novembre ou d'août à octobre. Certains augmentent aussi la ration d'herbe verte à la fin des travaux (20 kg/j/animal de matière verte) ; il s'agit d'exploitation avec plus de main d'oeuvre. La ration quotidienne de manioc est plus directement liée à la surface en tanety.

. On assiste dans 2 cas/3 à une transition vers le système suivant, avec supplémentation avec du manioc en continu de septembre à mai, mais un arrêt de mai à août.

Les producteurs, qui choisissent cette voie, destinent en priorité leur manioc à la reprise de poids rapide de leurs animaux après la période de travail, mais ils souhaitent aussi réduire la perte de poids en début de saison. Cette option laisse aussi la possibilité d'installer une culture de saison après le manioc récolté avant fin novembre. Le manioc, distribué pour la remise en état des animaux, est planté de mars à avril ; il est donc récolté au bout de six à neuf mois.

### **34. Le système intensif avec complémentation à l'année par du manioc et de la paille de riz** (Tableau 9 - Système C4)

. Les producteurs donnent nettement la priorité au travail fourni et au maintien des animaux en bon état toute l'année. La ration quotidienne est relativement plus faible que dans le cas précédent, avec une variation saisonnière de la quantité de manioc qui favorise plutôt la remise en état des animaux et la saison des labours (3 cas / 4).

D'après les éleveurs, il vaut mieux, de toute façon, éviter de donner plus de 2,5 à 3 kg de manioc amer pendant les labours sinon les boeufs sont somnolents. Ce risque de somnolence des boeufs trop bien nourris pendant les préparations des rizières est un motif qui a été souvent évoqué par les producteurs de Fiadanana qui ne donnaient pas du tout de manioc entre octobre et février. Cinq d'entre eux (sur 14 exploitations) le font pourtant et sans problème. A voir l'état de leurs animaux, on avait tendance à leur donner raison !

. Parmi les deux derniers groupes présentés, il faut noter le choix de trois exploitants de commencer à compléter leur boeuf en herbe verte à l'auge dès le mois de janvier:

- l'un d'entre eux commence même vers fin novembre, mais nous étudierons ce cas particulier dans le chapitre suivant car ce producteur exploite de véritables cultures fourragères de graminées en bas-fond.

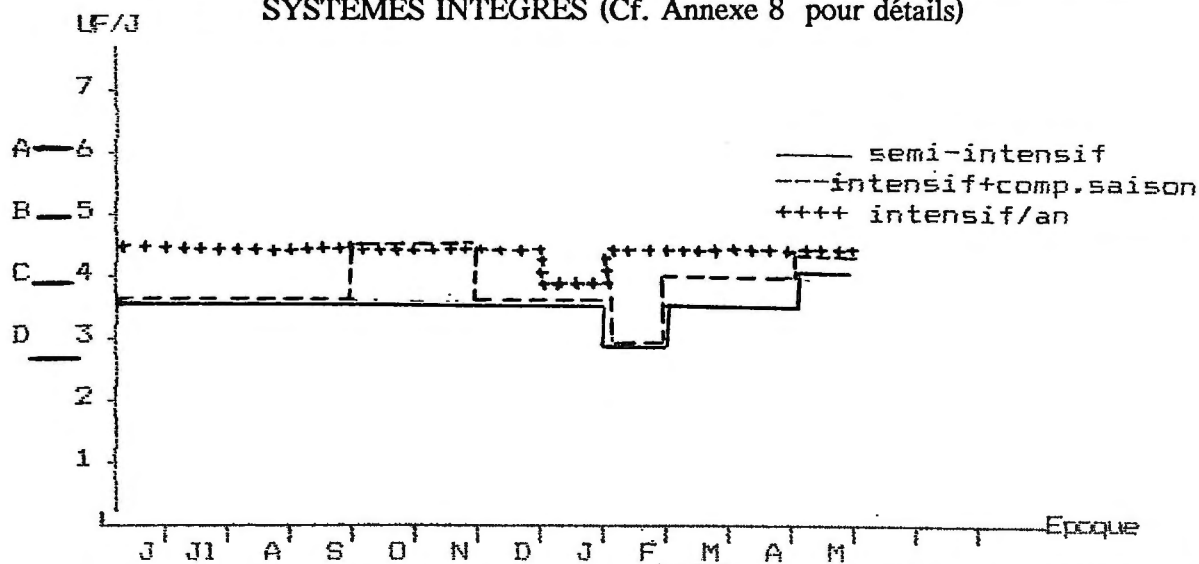
- pour les deux autres, la quête de fourrages en janvier est rendu possible par la présence de main-d'oeuvre nombreuse. Le ramassage de l'herbe en janvier représente entre 5 et 6 h/jour pour un attelage de six boeufs.

(4 cas/13 à Fiadanana)

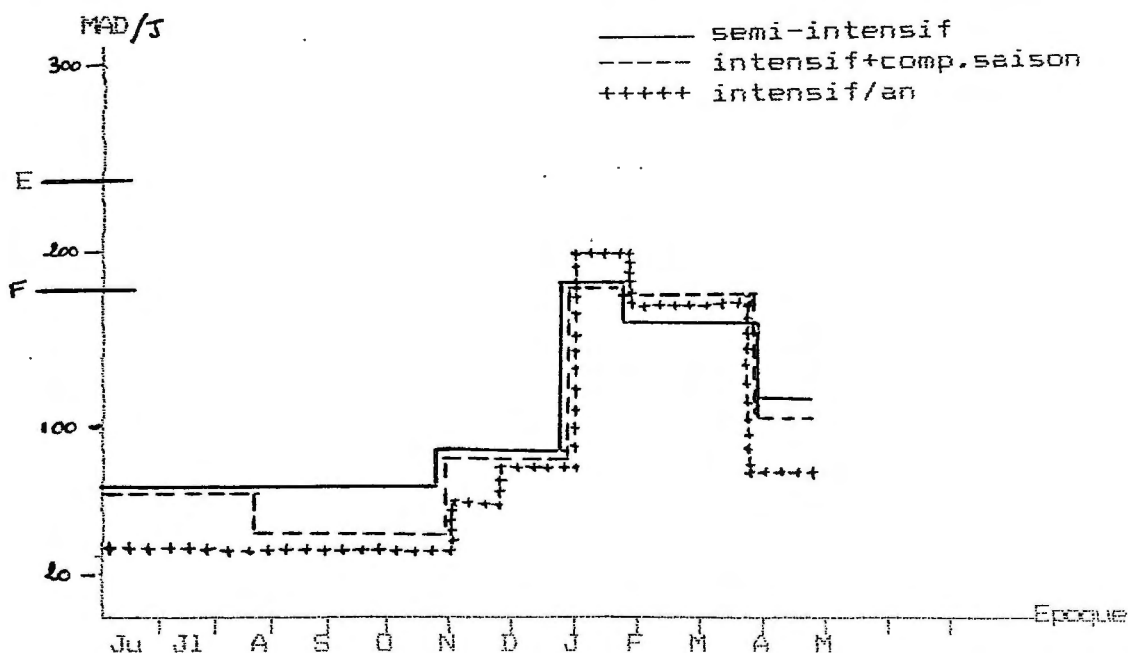
37

### 35. Éléments d'appréciation de la couverture des besoins alimentaires des boeufs de trait dans les systèmes intégrés

. Graphique 7 : BILAN DES APPORTS ENERGETIQUES DANS LES RATIONS DES SYSTEMES INTEGRES (Cf. Annexe 8 pour détails)



. Graphique 8 : BILAN DES APPORTS AZOTES DANS LES RATIONS DES SYSTEMES INTEGRES (Cf. Annexe 8 pour détails)



. Là encore, nos hypothèses de calcul sont discutables, en particulier sur la période sèche. Une substantielle amélioration du pourcentage de matière azotée digestible est à intégrer peut-être dans ces calculs, si la proportion de repousses de riz ou d'adventices post-culturelles est effectivement plus importante dans la ration de juin à septembre. Ces graphiques font apparaître les faits suivants :

#### . Sur le plan général :

- **la part relative de la supplémentation** dans la fourniture énergétique et protéique de l'alimentation **devient majoritaire dès le mois de septembre**. De février à avril, plus de 3/4 du lest, de l'énergie et des protéines sont distribués à l'auge. Il s'agit véritablement d'un élevage intégré. Malgré le manioc, le coefficient d'encombrement est trop élevé, signe d'une alimentation insuffisamment riche en énergie ; surtout pour la période de travail moyen à fort. La part du lest, en particulier de la paille de riz, est trop forte par rapport à celle du manioc et aux fourrages verts; - **un déséquilibre alimentaire flagrant au détriment des protéines**, en saison sèche jusqu'à janvier. La distribution de verdure en saison humide est une innovation paysanne remarquablement efficace par rapport aux systèmes traditionnels et dérivés.
- **une période critique générale d'octobre à février, avec un déficit énergétique progressant avec les travaux agricoles alors que les besoins azotés sont de mieux en mieux couverts**. Cette discordance gêne la bonne valorisation de chacun de ces deux facteurs. Le complément énergétique de début de campagne est gâché (Facteurs limitants : 1er = azote digestible ; 2ème = encombrement trop élevé) alors que l'affouragement en vert est quelque peu vain en février faute d'énergie (Facteur limitant 1 énergie), sauf dans le cas des systèmes intensifs avec appoint concomitant précoce de manioc et d'herbe verte.

#### . Sur le plan énergétique :

- une bien meilleure régularité dans les apports énergétiques tout au long de l'année et une bonne couverture des besoins pour des efforts modérés, avec des animaux de bon gabarit en système semi-intensif et intensif. Compte-tenu des surfaces à emblaver, il sera difficile de couvrir les besoins énergétiques, mais surtout protéiques des animaux pour des efforts quotidiens importants et répétés sans modification de la ration.
  - un déficit notable en décembre et janvier avec l'appauvrissement des fourrages facilement accessibles et l'accroissement de la part de la paille de riz dans la ration. Le supplément précoce, avec 1/4 sac/animal/j de verdure dès janvier est une solution intéressante.
- Il apparaît déjà qu'un report de la consommation de manioc de novembre à février au lieu de mars à mai, déjà en partie fait par certains exploitants, mérite d'être étendu.

#### . Sur le plan azoté :

La combinaison 10 à 20 kg herbe verte et paille de riz pour le lest fournit une base très intéressante de janvier à mai.

## 5ème PARTIE : BILAN DES TESTS "ALIMENTATION DES BOEUF DE TRAIT"

### 1. OBJECTIFS

---

- . Réduire le déficit protéique et l'encombrement de la ration du début des travaux agricoles tout en réduisant les temps de quête de la verdure.
- . Valoriser et fixer les andains antiérosifs aménagés en régie dans les années 1950 à 1960 sur une bonne partie des collines proches du Sud-ouest du lac.

### 2. RESULTATS

---

#### 21. Les haies de ligneux fourragers

- . En 1988-1989, à Fiadanana ont été testées des plantations sur les andains avec les espèces suivantes :
  - *Cajanus indicus*
  - *Flemingia congesta*
  - *Leucaena glauca*
  - *Crotalaria juncea*.

Quelques graines et plants ont été distribués pour enclore des cours et jardins.

. Il semble que le pois d'Angole se soit bien développé en plein champ et en bordure de parc. Pour les autres espèces, l'absence de suivi empêche de déterminer les causes de leur disparition, surtout en plein champ. Le cajanus n'a cependant pas été valorisé par les agriculteurs qui n'ont récolté ni gousses ni feuilles. Les branches servent de petit bois de feu. Des éleveurs avaient distribué à la mangeoire quelques tiges feuillues, qui n'ont pas été consommées. Après fanage d'un jour, nous avons pu constater, avec les éleveurs, que les boeufs consommaient les feuilles sans difficulté. Une exploitation systématique entre novembre et janvier est à tester.

. L'introduction de ligneux fourragers sur les andains et autour des parcs à boeufs sera reconduite en décembre 1991, avec un suivi plus rigoureux des implantations et une information complète sur les modes d'utilisation de ces fourrages, en divers sites (Fiadanana - Vallées du Sud-est, dont Mangalaza - et Projet Imamba-Ivakaka).

## **22. Les cultures fourragères**

Ces essais ont été conduits à Fiadanana.

### **221. Prairies permanentes**

. En novembre 1988, une parcelle de 450 m<sup>2</sup> a été semée sur tanety près d'un bas-fond, avec un mélange de *Melinis minutiflora* et de *Stylosanthes gracilis*, avec un poquet de *Mucuna pruriens* tous les 3 m x 3 m. Itinéraire technique : 3 t/ha de fumier + labour + hersage + semis à la volée le 29/11/88.

. Au début, les mauvaises herbes dominent, le *Mucuna* se développe très lentement, le *Stylosanthes* apparaît par tache;

- à j + 45 (le 15/01/89), la végétation atteint 30 cm, *Melinis* tend à dominer les adventices. *Stylosanthes* et *Mucuna* restent rachitiques.

- première coupe à j + 60 : 270 kg (6 t MV/ha), puis deuxième coupe à j + 75, avec 30 à 60 kg/j (moyenne 45 kg) jusqu'au 02 mai : soit 3 330 kg (74 t MV/ha).

- production totale = 3 600 kg MV (80 t MV/ha) avec une coupe tous les quinze jours environ. Pas de coupe en saison sèche.

. Cette production fournit 15 kg de matière verte pour trois boeufs pendant trois mois. En fait, le producteur a préféré mélanger le *Melinis* à forte odeur en quantité égale avec la verdure habituelle.

La richesse du *Melinis* en matière azotée est tout à fait intéressante pour combler le déficit azoté observé en janvier/février.

. Mais c'est en deuxième année d'exploitation que cette prairie s'est révélée véritablement performante car son exploitation a pu recommencer fin novembre, à raison de 25 kg/jour jusqu'au 15 janvier:

- Total 2ème année plus ou moins égal à 4 t MV (soit 87 tonnes par ha MV).

En 1990-1991, la parcelle de *Melinis* continue d'être exploitée, mais il faut y ajouter également la production de 280 m<sup>2</sup> de *Brachiaria brizantha* et *ruziziensis* que cet éleveur avait bouturés entre 1989 et 1990 avec quelques touffes de *Setaria splendida* et 60 m de *Guatemala grass* et *Pennisetum purpureum* installés sur les andains des parcelles fourragères.

Il ne nous est pas possible de différencier la part respective de chaque espèce dans la ration journalière, mais avec 7,5 ares + 60 m de grandes graminées sur les andains (plus ou moins égal à 60 m<sup>2</sup>). Il y a eu une production de :

- 35 Kg/j durant 45 j (décembre-15 janvier) (430 kg/j/ha)

- 1 t/semaine + repos deux semaines de la prairie (15 janvier-15 mars)

- 1 t en avril, soit environ 38 kg/J en moyenne du 15 janvier au 30 avril

- quelques récoltes au cours de la saison sèche avec *Bracharia brizantha* qui poursuit sa croissance en hiver, soit 5,6 t de MV (environ 70 t/ha MV).

Cette production a été distribuée à huit boeufs, soit environ 4,5 kg d'herbe verte, de décembre à janvier, puis 15 kg/j, une semaine sur trois jusqu'à mi-mars, et durant une semaine en avril.



. En admettant donc une production moyenne de 400 kg/j/ha de début décembre à fin avril, il faut environ 250 m<sup>2</sup> par boeuf de trait de prairie composée à 50 % de Melinis - 30 % de Bracharia et 20 % de Pennisetum purpureum et Tripsacum laxum, pour une ration journalière de 10 kg de matière verte, avec une coupe toutes les cinq à six semaines.

## **222. Les cultures fourragères annuelles**

. Deux espèces ont été testées en cultures pures sur tanety: Mucuna pruriens et Dolichos lab-lab, en 1988-1989. Le Dolichos a été très attaqué par les insectes (graines + feuilles). Le développement du Mucuna a été lent en début de saison, puis il est devenu très envahissant et couvrant en fin de saison des pluies. Il n'a pas été valorisé par l'élevage la première année (optique engrais vert).

. En 1990, l'éleveur chez qui avait été fait ce test a semé du Mucuna sur une parcelle "fatiguée" (environ 500 m<sup>2</sup>). Il a pu faire trois coupes de fourrages à partir de fin janvier, avant que la plante ne soit trop lignifiée, pour une distribution à la mangeoire. Les boeufs de trait ont bien apprécié cette supplémentation. En 1991, la parcelle sera semée en riz. Le Mucuna a bien étouffé les adventices.

Cette solution mériterait d'être évaluée plus précisément, à la fois pour les éleveurs, pour la deuxième moitié de la saison des pluies, et pour l'agriculteur, pour ce qui concerne la gestion de la fertilité et des adventices.

## **23. Les traitements de paille de riz à l'urée**

. Dès les premières visites aux éleveurs en octobre 1990, nous avons émis l'hypothèse d'un fort déficit azoté généralisé pendant les travaux agricoles. Pour montrer rapidement aux éleveurs qu'il existait des méthodes pour y remédier, nous avons proposé de traiter de la paille sèche de riz irrigué à l'urée. Cinq d'entre eux, trois à Mangalaza et deux à Fiadanana se sont montré intéressés : quatre pour traiter de la paille de riz et un pour traiter de la paille de blé.

. Nous rappelons que le traitement de la paille de riz à l'urée induit trois effets (GUERIN cité par LHOSTE 1991, SCHIERE - IBRAHIM 1989) :

- un accroissement de 3-5 % à 7-10 % du taux de matière azotée locale
  - la digestibilité de la matière sèche passe de 40-50 % à 45-55 %
  - la quantité de matière sèche volontairement ingérée est augmentée de 20 à 40 %.
- GUERIN et al estiment ainsi que celle-ci passe de 48 g/kg P 0,75 à 61 g/kg P 0,75, c'est-à-dire de 3 kg à 3,8 kg pour un boeuf de 250 kg et de 3,5 à 4,3 kg pour un boeuf de 300 kg. Il s'agirait là de la principale cause d'amélioration de la ration.
- A titre d'illustration, un boeuf de 300 kg ingérant 3,5 kg MS de paille sèche non traitée ingurgite 160 g de MAT, avec une digestibilité de la matière sèche de 43 % alors qu'il peut avaler 4,3 kg de MS de paille traitée, soit 345 g de MAT (+ 115 %), avec une digestibilité de 54 % de la matière sèche (+ 25 %).

## 231. Traitements de décembre

### 2311. Mode opératoire

. Le mode de traitement choisi est celui proposé par SCHIERE et AL (Cf. Annexe 10) avec 4 kg d'urée et 8 l d'eau/10 kg de paille.

. le traitement s'est fait en fosse de 2 m de long x 1 m de large x 0,3 m de haut pour environ 80 à 110 kg de paille sèche :

- la fosse, creusée dans la terre, a été recouverte d'une feuille de 8 m de polypropylène (10 000 FMG), elle-même recouverte d'un peu de terre et de paille pour l'abriter du soleil ;
- la fosse est ouverte entre J + 15 et J + 20 ;
- distribution après le travail en frais ou après ressuyage d'une demi-heure de 1 kg/animal le premier jour ; 2 kg/animal 2ème et 3ème ; 3 kg 4ème - 7ème puis 4 à 5 kg/animal ensuite de paille traitée à environ 50 % MS ;
- avec 100 kg de paille sèche au départ = ration pour 3 semaines pour une paire de boeufs à partir du 20/25 décembre.

### 2312. Eléments de résultats techniques

. Bonne appétibilité de la paille une fois ressuyée ; quelques refus en frais. Bon appétit des animaux pendant cette période : pas de remarque particulière sur la vigueur au travail. Ceci est normal vu la trop faible durée de l'expérience. Les paysans ne disposaient plus assez de paille sèche pour renouveler l'expérience.

## 232. Traitements d'avril

Ceci a été reconduit en avril, avec de la paille de riz pluvial en "foin humide", selon les recommandations faites par P. LHOSTE lors de sa mission à Antsirabe en 1990 :

- utiliser un fourrage à environ 70 % de matière sèche
- conservateurs 3 variantes :

Urée seule : 3 à 4 % du fourrage brut. Mélange à l'eau et arrosage avec 3 l d'eau/10 kg fourrage par couche successive de 10 kg de paille jusqu'à 100 kg.

Sel seul : saupoudrage avec 200 g sel pour 10 kg de paille en couches successives jusqu'à 100 kg.

Urée + sel : mélange 300 g d'urée à 3 l d'eau pour chaque couche de 10 kg de fourrage, saupoudré ensuite à 200 g de gros sel.

- bâcher la fosse (même fosse et même plastic qu'en décembre). 3 semaines, ouverture en mai.

. Les trois traitements ont été répétés chez trois paysans de Fiadanana en élevage semi-intensif et intensif, avec 80 kg par traitement :

**Traité avec du sel seulement, le fourrage ne s'est pas bien conservé et à l'ouverture de la bâche, une forte odeur de moisi se dégageait. Du mycélium blanchâtre parsemait le fourrage. La paille de riz, récoltée avant maturité n'était sans doute pas assez sèche. Ce séchage est difficile fin mars-début avril.**

**L'aspect des deux traitements à l'urée était très satisfaisant. Mais les mêmes boeufs, qui avaient ingéré sans difficulté la paille traitée en janvier ont tous refusé d'absorber celle-ci même après ressuyage. Les jeunes bovins et les vaches ont, par contre, consommé le fourrage traité, sans difficulté. Une des exploitations possible pour expliquer ce refus viendrait de ce que les boeufs sortent d'une période où ils ont de l'herbe verte et du manioc en grande quantité (Cf. paragraphe précédent). En mai, en période de distribution de ce supplément, ils préfèrent les pailles des premières récoltes de riz irrigué à peine mûr auxquelles s'ajoute du manioc.**

**. Notre objectif, qui était de valoriser au mieux la paille de riz pluvial que les éleveurs n'arrivaient pas à conserver, ne répond pas à une véritable nécessité pour les boeufs de trait.**

### **233. Eléments de calcul économique**

**. Temps de travail supplémentaire :**

**1 h 1/2 creusage fosse + 2 h remplissage Total = 3 h 1/2**

**. Coût du traitement pour 100 kg de paille + 80 l d'eau :**

**- 4 x 500 FMG/kg d'urée = 2 000 FMG - 10 FMG/kg fourrage distribué**

**-10 000 FMG plastique = 3 500 FMG - 20 FMG/kg fourrage distribué utilisable 3 fois**

**TOTAL : 30 FMG/kg**

**- En régime de croisière, chaque boeuf de 250-300 kg a consommé sans difficulté 5 kg/j de paille traité, soit 50 FMG/j d'urée et 150 FMG/j/animal si on utilise le plastic.**

**En système semi-intensif, les paysans dépensent déjà parfois 250 FMG/j et par animal pour 10 à 15 kg de fourrage vert. La paille traitée, qui équivaut hors vitamine à un fourrage vert de qualité moyenne (SCHIERE - 1989) ne sera "rentable" que si on arrive à la produire sans plastic. P. CARON décrit une méthode où l'isolation de la fosse se fait avec des feuilles de bananier. C'est cette technique qui sera testée à nouveau en 1992.**

**. Le traitement de paille à l'urée sera d'autant plus justifié qu'à l'époque où le fourrage traité serait distribué, la disponibilité en verdure sera réduite et le déficit azoté important, c'est-à-dire de septembre à décembre inclus, avec une priorité pour novembre/décembre, de préférence pour les vaches laitières.**

### **3. LES PROPOSITIONS D'AMELIORATION POUR L'ALIMENTATION DES BOEUFs DE TRAIT**

Celles-ci sont rassemblées dans les tableaux ci-après. On a précisé à chaque fois le(s) problème(s) spécifiques au(x)quel(s) chaque solution proposée apporte un élément de réponse, les conditions techniques et économiques de sa mise en oeuvre, le(s) système(s) d'élevage au(x)quel(s) elle s'adresse en priorité.

**Tableau 11 : QUELQUES PROPOSITIONS TECHNIQUES POUR L'AMELIORATION DE L'ALIMENTATION DES ANIMAUX DE TRAIT**

INTITULE	CONTENU TECHNIQUE	AVANTAGES SUR LA SITUATION ACTUELLE	CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE ET CONTRAINTES	SYSTEMES D'ELEVAGE CONCERNES
Ramassage de la paille de riz	<p><u>Quantité minimale :</u> + 3 - 4 kg/j/animal = 100 kg par mois-Ani ; distribution en mangeoire pour réduire refus + 5 kg/J-Animal = 150 kg/Mois-ani ; distribution au parc ou en meule. 50 % de refus ==&gt; donne autant de fumier</p> <p><u>Quantité maximale :</u> + 7 - 10 kg/J/Animal = 250 kg par mois par animal au parc ou meule pour production de fumier</p> <p><u>Période :</u> + Minimum : octobre/décembre + Moyenne : septembre/février + Fort : année</p>	<p>- Lest + Energie minimum pour période à fort déficit alimentaire</p> <p>- Réduit de 1 UF le déficit énergétique pour 3 kg MS ingérées</p> <p>- Production de fumier de 100 - 150 - 250 kg/fumier par mois-animal</p>	<p>+ <u>Charrettes :</u> plus ou moins égal 1/3 charrette paille par boeuf-mois  = 300 FMG/boeuf-mois si location, soit environ 5 000 FMG/paire-6 mois</p> <p>+ <u>Paille :</u> Production d'environ 10 ares/mois-boeuf</p>	<p>+ <u>Indispensable :</u> de septembre à novembre quand abandon transhumance proche</p> <p>de septembre à mars si abandon de toute transhumance</p> <p>+ <u>Recommandé :</u> Système traditionnel en oct/nov si pâturages dégradés</p>
Ramassage verdure	<p>- <u>Maximum :</u> 5 kg/animal-jour d'herbe verte jeune ou à montaison, de janvier à 15 février</p> <p>- <u>Moyen :</u> 10 kg/animal-jour de janvier à avril</p> <p>- <u>Fort :</u> 15 kg/animal-jour janvier-avril et 5 - 10 kg/animal-j novembre-décembre</p>	Fournit MAD indispensable pour limiter perte de poids (minimum), assurer l'entretien (moyen), ou compatible avec effort modéré (niveau fort)	<p><u>Temps de coupe :</u> de 0,5 à 2 h/j-animal</p>	<p><u>Niveau minimum :</u> Abandon transhumance proche</p> <p><u>Niveau moyen :</u> Abandon toutes transhumances</p> <p><u>Niveau fort :</u> Système semi-intensif et agriculteurs demandant des efforts modérés ou élevés</p>
Valorisation des résidus de cultures pluviales	<p><u>1ère solution :</u> (intensive) - Ramassage et stockage des fanes d'arachide, de voandzou, de haricot. 2-3 kg fanes sèches/j d'octobre à novembre</p> <p><u>2ème solution :</u> (extensive) - Amener les animaux sur aire de battage</p> <p><u>Autres possibilités :</u> - Distribution de paille de riz pluvial à l'enclos ou mangeoire - Distribution de tiges de haricot après battage dans l'enclos (fumier essentiellement)</p>	<p>Très bon fourrage ==&gt; 3 kg fanes d'arachide/J = 160 g MAD + 1 UF soit le déficit azoté et énergétique en oct/nov pour un travail léger ou modéré en système semi-intensif</p> <p>Facilité de mise en oeuvre mais beaucoup de perte</p> <p>Surtout pour accroître la qualité et la quantité du fumier</p>	<p>-Capacité stockage 180 kg fanes/boeuf-2 mois -Charrettes pour transport ; 1 char/ani pour 2 mois (=1000 FMG) oct et nov -Surface = 20 ares/ani pour 2 mois en arachide à 1 T/ha de fanes</p>	<p>- Système semi-intensif rive Est avec arachide, rive Ouest avec voandzou</p> <p>- Tout système</p> <p>- Tout système</p>

**Tableau 11 : QUELQUES PROPOSITIONS TECHNIQUES POUR L'AMELIORATION DE L'ALIMENTATION DES ANIMAUX DE TRAIT (Suite)**

INTITULE	CONTENU TECHNIQUE	AVANTAGES SUR LA SITUATION ACTUELLE	CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE ET CONTRAINTES	SYSTEMES D'ELEVAGE CONCERNES
Ligneux fourragers et grandes graminées : - Haies vives - Parcs fourragers près des enclos - Parcs fourragers près du lieu de travail	+ Plantation ou semis ligneux fourragers, et/ou grandes graminées - sur andains anti-érosifs - en alignement en limite de parcelles - en bordure de parc à boeuf en alignement ou en bosquet  + Espèces ligneuses - Gliricidia septium - Leucaena diversifolia - Calliandra calothyrsus - Dalbergia sissea - Morus alba - Gmelina arborea  + Graminées Trypsacum laxum, Pennisetum purpureum, Panicum CI, Guatemala grass, Panicum coloratum Bana grass, Saccharum officinarum	* Utilisation prioritaire pour ligneux d'oct à déc au moment de la plus forte carence en azote Suivant espèce 100-200 g MAD + 1 UF pour 2-3 kg de feuilles vertes distribuées  * Production de bois de feu * Bouturage possible pour certaines espèces  * Graminées après début des pluies de nov-déc jusqu'à fin mai suivant espèce 100 à 150 g MAD + 1 UF pour 4-5 kg de repousses jeunes distribuées	<b>Contraintes :</b> - Production des plants et disponibilité en semences - "Savoir-faire" pour la taille aux bons stades des fourrages  - Outillage adéquat pour la coupe - Inoculation pour certaines espèces (?)	Tout système
<b>Manioc amer</b> <u>Système 1</u> Manioc extensif distribué en frais  <u>Système 2</u> Manioc intensif distribué en frais (cas actuel Fiadanana)	- Manioc amer (peu attractif pour le vol en période de soudure) ; 9-10 mois ; 2 à 4 kg/j ; Cultures sur tanety proches des enclos de saison des pluies pour systèmes traditionnels avec poudrette de parc des enclos. - Manioc amer 9-12 mois avec 5-10 t fumier/ha sur tanety proches des habitations ou sur baiboho si surface disponible - Possibilité de culture associée avec haricot pour réduire coût de sarclage et accroître revenu par ha - Distribution 3-5 kg/ani/jour - A "tester" variétés "améliorées" H61, H56, H62, H67 du CALA	Réduit de 1 à 2 UF/animal/j, le déficit énergétique de déc. à mi-février (déficit du travail léger ou modéré)  Réduit le déficit énergétique pendant le travail 1,5 à 2,5UF modéré à assez fort de oct. à fin janvier Accélère la reprise de poids de février à mai	- Plantation mars - mai (peu contraignant/calendrier) - Récolte au fur et à mesure par bouvier - avec un rendement de 5 à 10t/ha, il faut 2,5 à 5 ares/animal pour déc. à mi-février  - Surface disponible en tanety proches ou baiboho: rendement 5-10t/ha ==> 1 à 3 ares/ani-mois - Temps récolte contraignant de oct à janv et plantation fév/mars pour distribution précoce - Besoins en fumier 50 à 100 kg/are	

**Tableau 11 : QUELQUES PROPOSITIONS TECHNIQUES POUR L'AMELIORATION DE L'ALIMENTATION DES ANIMAUX DE TRAIT (Suite)**

INTITULE	CONTENU TECHNIQUE	AVANTAGES SUR LA SITUATION ACTUELLE	CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE ET CONTRAINTES	SYSTEMES D'ELEVAGE CONCERNES
<b>Système 3</b> Manioc intensif + conservation et distribution en sec	- Manioc de 9-20 mois avec 5-10 t de fumier/ha sur tanety ou baiboho récolté en saison sèche, séché en cossette et distribué pendant la période des travaux en priorité 2 à 3 kg/j/animal ; A tester variété idem système 2	- Apport de 2 à 3 UF autorise effort modéré à fort si complément azoté correspondant sans transfert de poids. - Récolte plantation différée en période creuse (mai-sept) - Culture possible sur parcelles éloignées du parc sans déplacement quotidien ou hebdomadaire pour récolter.	* Surface disponible 2 à 4 ares/ani-mois * Fumier 50 à 100 kg/are * Local pour entreposer cossettes (50-100kg/ani-mois) * Charrette pour transport récolte si parcelle éloignée * Travaux de coupe et de sarclage importants	Système semi-intensif sans distribution de manioc pendant le travail
<b>Cultures fourragères (sur 1 saison)</b>	- <u>Saison</u> : sur tanety, amélioration de jachère Légumineuses rampantes : - Mucuna pruriens - Macroptilum atropurpureum - Collection d'autres espèces à tester  - <u>Contre-saison</u> : sur rizières, bas-fond ou baiboho Légumineuses pures : - Tripolium - Soja fourrager Graminée : - Avoine - Association avoine + vesce distribution à la mangeoire (stockage à tester) 5 - 10 kg MV/J/animal	- Amélioration fertilité par légumineuses - Grande quantité de fourrage de qualité de janvier à mai donc réduction du temps de récoltes fourragères  - Récolte entre octobre et novembre en pleine période de gros besoins azotés et énergétiques Potentiel déjà obtenu au Lac Soja = 40 T MV/ha Trèfle = 13 T MV/ha Avoine = 20 T MV/ha	- Disponibilité foncière sur tanety - Ne répond pas au déficit le plus important car production de janv. à mai et stockage difficile  - Disponibilité en terre adaptée à la contre-saison - Disponibilité en fumier 5 T/ha (environ 5 ares/animal pour oct/nov avec rendement de 10 T/ha MV et distribution de 7,5kg/J)	Système semi-intensif et intensif  Tout système
<b>Prairies permanentes</b>	Déjà testées à proximité de bas-fond : - Melinis minutiflora - Brachiaria sp. - Grandes graminées pérennes en bordure de parcelle (Trypsacum - Pennisetum) <u>A tester</u> : + Sur tanety : - Cenchrus ciliaris - Stylosanthes hamata et scabra + Près bas fond : - Setaria calide - Chloris gayana - Stylosanthes guyanensis - CIAT 136 et var. Graham	- Production à partir de décembre : 2,5 ares/animal donnent 10 kg MV/J Permet effort soutenu de décembre à janvier  <u>A tester</u> : Possibilités de valoriser le sous-bois de vergers fruitiers ou parcelles de café	- Disponibilité foncière 2,5 ares "bloqués" pour 2-4 ans près de bas-fond  - A tester sur baiboho hauts	Systèmes intensifs et système traditionnel sans transhumance proche

**Tableau 11 : QUELQUES PROPOSITIONS TECHNIQUES POUR L'AMELIORATION DE L'ALIMENTATION DES ANIMAUX DE TRAIT (Suite)**

INTITULE	CONTENU TECHNIQUE	AVANTAGES SUR LA SITUATION ACTUELLE	CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE ET CONTRAINTES	SYSTEMES D'ELEVAGE CONCERNES
Traitement paille à l'urée	<p>Cf. Par. n° pour détail</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En fosse ou silo ferme paille de riz sèche + 4 % urée + 60 à 80 % d'eau</li> <li>- Distribution 5 - 10 kg paille traitée/J/animal d'octobre à décembre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réponse au manque de fourrage d'octobre à décembre</li> <li>- Accroît capacité d'ingestion des animaux et complèterait bien une alimentation à base de manioc et fanes d'arachide (ou légumineuse arbustive) pour un travail <u>intensif</u></li> <li>- Réduction du temps de recherche de verdure pour <u>boeuf fosse</u> entre avril et mai</li> </ul>	<p>Besoin de 70 à 150 kg paille par boeuf/mois + 3 à 6 kg d'urée/boeuf</p> <p><u>Coût élevé :</u>  Hors plastic :  - 50 à 100 F/J-animal (1 500 à 3 000 F/mois)  - 150 à 200 F/J-animal (4 500 à 6 000 F/mois par animal)</p> <p>Valorisé surtout par vache laitière ou boeuf fosse. Plus difficilement par boeuf de trait sauf en cas de travail très intense</p>	Systèmes intensifs



<b>6ème PARTIE : POUDRETTE ET FUMIER : PLACE DANS LES MODES DE GESTION DE LA FERTILITE</b>
--

## **1. LES SYSTEMES DE CULTURE**

### **11. Les espèces cultivées**

. Nous avons déjà souligné la **prépondérance de la riziculture irriguée dans les systèmes de production** (Cf. tableau 2). On rappellera les quelques faits saillants suivants :

**- à Fiadanana :**

- + toutes les exploitations suivies cultivent plus de 1 ha de **rizière**, **60 % entre 3 et 10 ha**;
- + **50 % ont moins de 1 ha de cultures pluviales** en dehors du manioc, jamais plus de 3 ha ;
- + **2/3 des agriculteurs mettent en culture entre 1 et 3 ha en contre-saison**, essentiellement du manioc.

**- à Mangalaza :**

- + les surfaces emblavées sont beaucoup plus exiguës. **2/3 des agriculteurs se contentent de 1 à 3 ha de rizières** ;
- + **9/10 font moins de 1 ha de cultures pluviales** ;
- + **9/10 mettent moins de 1 ha en production de contre-saison**.

. **Sur le plan économique, les cultures pluviales et de contre-saison sont pourtant essentielles.** Elles génèrent des revenus à des moments très difficiles pour la trésorerie des unités de production ou assurent la soudure alimentaire.

Tous les agriculteurs que nous avons enquêtés font 1 à 5 cultures pluviales, le plus souvent 2 ou 3, et 1 à 3 productions de contre-saison (en comptabilisant l'ensemble des productions maraîchères comme une seule spéculation).

**\* Cultures pluviales (Cf. Annexe 11)**

- **Le riz pluvial** occupe la **première place** tant en surface qu'en nombre d'agriculteurs concernés. Sa culture est en pleine expansion depuis dix ans.

- Le maïs est présent sur des surfaces très réduites chez la plupart des agriculteurs ; 8 fois sur 10 sur moins de 10 ares. Sa consommation "en vert" assure la soudure avant le riz pluvial.

- La spécificité de chaque région transparait à travers l'importance des légumineuses dans l'assolement. L'arachide et à un degré moindre le haricot sont très présents à l'est, comme culture de rente. A l'ouest, l'arachide fructifie mal sur les sols très acides. Un agriculteur sur deux cultive une petite parcelle de voandzou.

\* Les cultures de contre-saison

- Là encore, les contrastes entre les deux régions sont très marqués. Le manioc est une production essentielle à Fiadanana. Au total, il occupe deux fois plus de surface que le riz pluvial, dont la moitié en manioc amer destiné exclusivement à l'alimentation animale.

Le manioc est planté en désaison et en saison sèche (février à juillet/août). Il occupe le terrain de huit mois à deux ans. En général, le manioc doux se récolte entre huit et douze mois, le manioc amer entre douze et dix-huit mois.

- Le village de Mangalaza s'est spécialisé dans le maraîchage de plein champ, avec essentiellement des tomates, des choux et des concombres. Le Blé encadré par la KOBAMA est cultivé sur quelques grandes parcelles (Cf. Annexe 12).

. L'assolement type peut se résumer de la manière suivante, en dehors de la riziculture irriguée :

Tableau 12 : ASSOLEMENTS TYPES DANS LES VILLAGES ENQUETES

	MANGALAZA	FIADANANA
SAISON	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 à 50 ares d'arachide</li> <li>- 10 à 30 ares de riz pluvial</li> <li>- 5 à 10 ares de maïs, souvent associé à du riz</li> <li>- 1 fois/2 5 à 20 ares de haricot demi-sec</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,25 à 1 ha de riz pluvial</li> <li>- 5 à 20 ares de maïs</li> <li>- 1 fois/2 5 à 20 ares de voandzou</li> </ul>
CONTRE-SAISON	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 à 50 ares de maraîchage</li> <li>- 1 fois/2 5 à 10 ares de haricot demi-sec</li> <li>- 1 fois/3 0,5 à 1 ha de blé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,25 à 0,5 ha de haricot demi-sec</li> <li>- quelques ares de maraîchage</li> </ul>
TOUTE L'ANNEE		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,25 à 1 ha de manioc doux</li> <li>- 0,25 à 1 ha de manioc amer</li> </ul>

## 12. Les successions sur rizières irriguées

Tableau 13 : REPARTITION DES SURFACES IRRIGUEES PAR SUCCESSION

SUCCESSIONS	MANGALAZA (sur 40,8 ha)	FIADANANA (sur 84,8 ha)
<u>SANS CONTRE-SAISON</u>		
Riz/riz	79 %	98,9 %
<u>AVEC CONTRE-SAISON</u>	21 %	1,1 %
Riz/maraîchage	10,4	0,2
Riz/haricot	3,6	0,3
(arachide contre-saison)	(1,5)	
Riz/blé	7,1	
Riz/manioc		0,6

. **La monoculture continue de riz est très largement dominante.** Sur quelques rizières hautes et quelques baibohos, on a assisté à un développement du maraîchage, du blé ou du haricot, parfois même de l'arachide de contre-saison. Mais même dans un village très engagé dans les spéculations de contre-saison comme Mangalaza, celles-ci ne couvrent que des surfaces réduites.

. **Les limites de l'extension des cultures de contre-saison sont de nature technique et économique :**

- disponibilités en eau pour l'irrigation complémentaire si la nappe est trop profonde ;
- difficulté de travail du sol en traction attelée en contre-saison ;
- concurrence entre battage du riz et installation des cultures de contre-saison ;
- temps de travaux par unité de surface élevés pour le maraîchage ;
- limites imposées par le marché à la production maraîchère de contre-saison.

. **A terme dans la majorité des situations, la gestion de la fertilité en rizière devra être raisonnée dans un système de monoculture de riz, sans contre-saison.**

Localement et particulièrement sur les sols de **baibohos** ou **tourbeux**, il faudra étudier l'évolution de la fertilité sous trois principaux systèmes de **double culture annuelle** :

- riz/tomate
- riz/haricot (et arachide de contre-saison sur baiboho)
- riz/blé

### **13. Les successions en cultures pluviales**

. **Le choix des rotations de culture et le raisonnement de l'assolement** en fonction de successions culturales plus favorables du point de vue agronomique que d'autres, ne sont **pas encore dans les moeurs**. Les emblavements sont décidés avant tout en fonction de surfaces à semer par espèce et par cycle, de l'accessibilité de telle ou telle parcelle, des possibilités ou non d'y cultiver en contre-saison, des risques de vols pour les champs isolés.

Les successions culturales sont donc extrêmement diverses, comme en témoignent les tableaux en annexes n° 13 et 14.

. **Quelques successions majeures peuvent être dégagées** mais nous n'avons pas pu vérifier si elles pouvaient effectivement être considérées comme des rotations à part entière, avec des cycles réguliers bien définis.

#### **131. A Mangalaza, quatre dominantes :**

##### **\* sur baiboho :**

- les successions à deux cultures par an : **céréales/contre-saison** (blé haricot ou maraîchage) ;
- les contre-saison installées sur les levées sableuses, non cultivées en saison (successions **jachère / contre- saison**).

##### **\* sur tanety :**

- les successions **arachide - arachide**
- les successions **jachère - arachide**

**A Mangalaza, l'interruption de la succession arachide sur arachide est à promouvoir.** Compte-tenu de la faiblesse des apports minéraux et organiques d'une part, et l'absence de désherbage chimique d'autre part, il est à craindre que de fortes contraintes d'enherbement et de **dégradation des caractéristiques chimiques des sols n'apparaissent rapidement sur les sols de baiboho supportant deux cultures par an.**

#### **132. A Fiadanana, quatre dominantes :**

##### **\* Trois à quatre cultures pour deux ans:**

- **céréales-manioc**
- **céréales-manioc-légumineuses**

##### **\* Une culture par an**

- **manioc continu sur les parcelles éloignées**
- **céréales continues**

. **A priori, il sera plus difficile de maintenir à terme le potentiel de production à son niveau initial à Fiadanana** où se succèdent des plantes sarclées sur des sols en pente avec peu de périodes de jachères et peu de légumineuses.

. Des observations de l'évolution de la fertilité sur les systèmes à deux cultures par an ou trois cultures sur deux ans devraient donc être installées par la recherche sous forme d'essais de longue durée, pour anticiper sur les problèmes à moyen terme.

## **2. LES RESTITUTIONS ORGANIQUES**

---

### **21. Nature des amendements organiques utilisés**

. Dans la description des systèmes d'élevage, le mode de stabulation des animaux a été sommairement décrit (Cf. tableaux 7 - 9 - 10 et annexes n° 3 - 4 - 7).

Les parcs à boeufs ne sont pratiquement jamais abrités. En saison des pluies, les fèces se mélangent à la terre battue sous le piétinement des animaux. Les déjections ne sont jamais mises en tas régulièrement ou protégées des intempéries.

On distingue alors trois principaux cas :

- la production de poudrette de parc, quand il n'y a pas de litière (système traditionnel classique) ;
- la production alternée de fumier en saison sèche et de "poudrette améliorée" en saison de pluies ;
- la production de "fumier pailleux" tout au long de l'année.

. Dans le deuxième cas, la poudrette est enrichie des refus de paille et d'herbe distribuée à la mangeoire. Mais les parcs, souvent de grande taille (10 x 10 m ou même plus) regroupant un cheptel de 6 à 20 têtes nécessiteraient de très grandes quantités de paille pour être recouvert en permanence d'une litière. Cette litière n'est donc présente qu'après la récolte de riz pluvial ou des premières rizières, battues en vert près des enclos.

Le fumier pailleux produit en saison sèche est ainsi récupéré en début de saison des pluies pour les cultures pluviales et les pépinières. La poudrette de saison humide fertilise les cultures de contre-saison. Parfois, des charretées de balles de riz ou de cendres de balles sont vidées dans le parc en pleine saison des pluies pour "éponger" la boue et améliorer le confort des animaux.

. Lorsque l'agriculteur veut produire de grandes quantités de vrai fumier tout au long de l'année, il regroupe 2 à 5 bêtes dans un petit parc de 4 à 5 m de côté où il maintient une litière de paille de riz en permanence, par des apports de 10 à 15 kg de paille par animal et par jour à la mangeoire. Un paillage systématique a lieu après la récolte de riz pluvial et les récoltes de riz irrigué. Cette technique s'apparente tout à fait à la technique dite des "parcs améliorés" développés au Mali sud ou en Casamance (LHOSTE - LANDAIS - GUERIN 1989).

Outre les conséquences évidentes sur la qualité et la quantité des matières organiques produites, ces modes de stabulation ont des incidences sur la santé et le repos des animaux. En saison humide, pour les animaux qui ne partent pas en transhumance, les parcs sans litière se transforment en véritables bourbiers où ils s'enfoncent jusqu'au poitrail parfois, altérant le repos et favorisant les maladies des membres.

**Tableau 14 : REPARTITION DES EXPLOITATIONS ENQUETEES SELON LA NATURE DES AMENDEMENTS ORGANIQUES PRODUITS.**

	POUDRETTE	FUMIER	+ COMPOST	TOTAL ENQUETEES
MANGALAZA	12	7	1	18
FIADANANA	1	12	1	14

. Le fumier et la poudrette épanchés pour les cultures de saison des pluies résultent des déjections des boeufs durant la saison sèche. Les amendements de contre-saison proviennent de la stabulation des animaux en saison humide. Nous n'avons pas eu les moyens de faire analyser des échantillons de ces divers matériaux. A défaut de composition précise, **on peut cependant énoncer quelques hypothèses sur la qualité des amendements:**

- **ils sont très hétérogènes** d'un exploitant à l'autre, d'une saison à l'autre. Certains incorporent des résidus de battage de haricot ou de riz pluvial, d'autres ajoutent des balles de riz ou des cendres de balles provenant des rizières ou des fours à briques. La quantité de paille de riz récupérée par bovin est très variable d'un individu à un autre.

- **ils sont de qualité médiocre en général.** Pour les parcs sans litière, le lessivage en saison humide entraîne une bonne partie de l'azote minéralisé. En saison froide et sèche, la dégradation de la matière organique est très ralentie. Quelle que soit la saison, en moins de six mois, la paille de riz irriguée et la paille de riz pluvial se sont peu dégradées dans les fumiers pailleux.

. **Deux agriculteurs utilisent aussi du compost :**

- l'un réside à Mangalaza. Il possède deux boeufs gérés en association selon un système traditionnel peu productif en poudrette de parc. Il s'est inspiré de ce qu'il a observé au cours d'un voyage d'étude à Antsirabe, organisé par le PRD. Des couches de paille de riz pluvial alternent avec du vieux compost et des ordures ménagères. Elles pourrissent en tas pendant un an ;

- l'autre habite Fiadanana. Au bas de son parc de cinq bovins, une fosse de 2 m<sup>2</sup> x 2 m de profondeur remplie de paille de riz irrigué en juillet recueille les eaux de ruissellement pendant toute la durée de la saison des pluies suivante.

## **22. Les quantités globales produites**

. **Dans les systèmes traditionnels sans distribution de paille de riz dans l'enclos**, la quantité de poudrette de parc récupérée dépend bien-sûr du temps de stabulation des animaux. L'adjonction de paille double la **quantité disponible**, celle-ci reste très faible : **environ 500 kg/boeuf/an.**

## 221. A Mangalaza

**Tableau 15 : PRODUCTION DE POUDRETTE ET DE FUMIER PAR AN ET PAR ANIMAL . ESTIMATIONS FAITES A MANGALAZA (1 charrette = 300kg de fumier ou poudrette).**

	NOMBRE DE CHARRETTES PAR ANIMAL					TAILLE ECHANTILLON
	MOYENNE	MEDIANE	MAXIMUM	MINIMUM	CV %	
Poudrette	0,8	0,7	1,2	0,3	60	6
Fumier	1,8	2				5

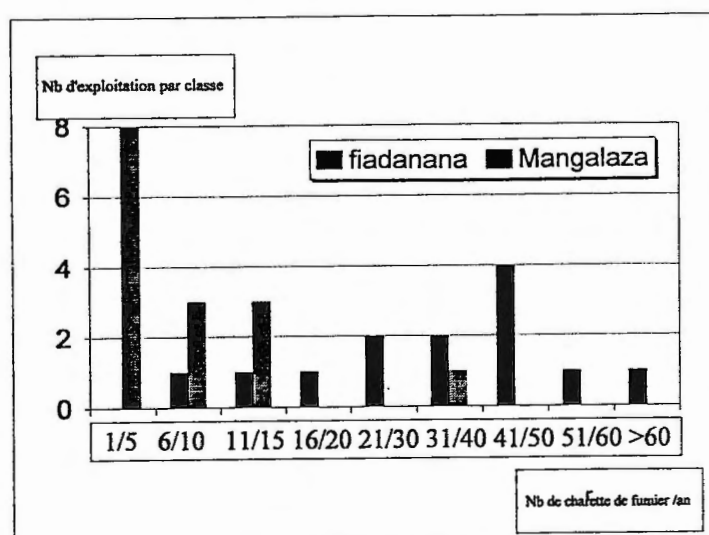
Sur les 18 exploitations de Mangalaza, la moitié produisent ainsi au total moins de cinq charrettes de fumier (1,5 t) ou de poudrette par an, 3/4 moins de 10 (3 t), une seule plus de 20 (6 t) (Cf. Graphique 9).

Avec une recommandation générale de 20 charrettes par ha d'amendement organique par cycle de culture, en pluvial ou en contre-saison, le manque de fumier est une véritable contrainte pour la diversification et l'intensification sur les 0,5 à 2 ha de cultures non irriguées par exploitation et par an.

## 222. A Fiadanana

A Fiadanana, le parage des animaux à l'année et l'adoption des litières de paille de riz donne un avantage indiscutable pour la production d'un "fumier pailleux" abondant, puisque la moyenne de la production atteint 40 charrettes par exploitation (Cf. graphique 9).

**Graphique 9 : REPARTITION DES EXPLOITATIONS PAR CLASSE DE PRODUCTION DE POUDRETTE OU DE FUMIER PAR AN**



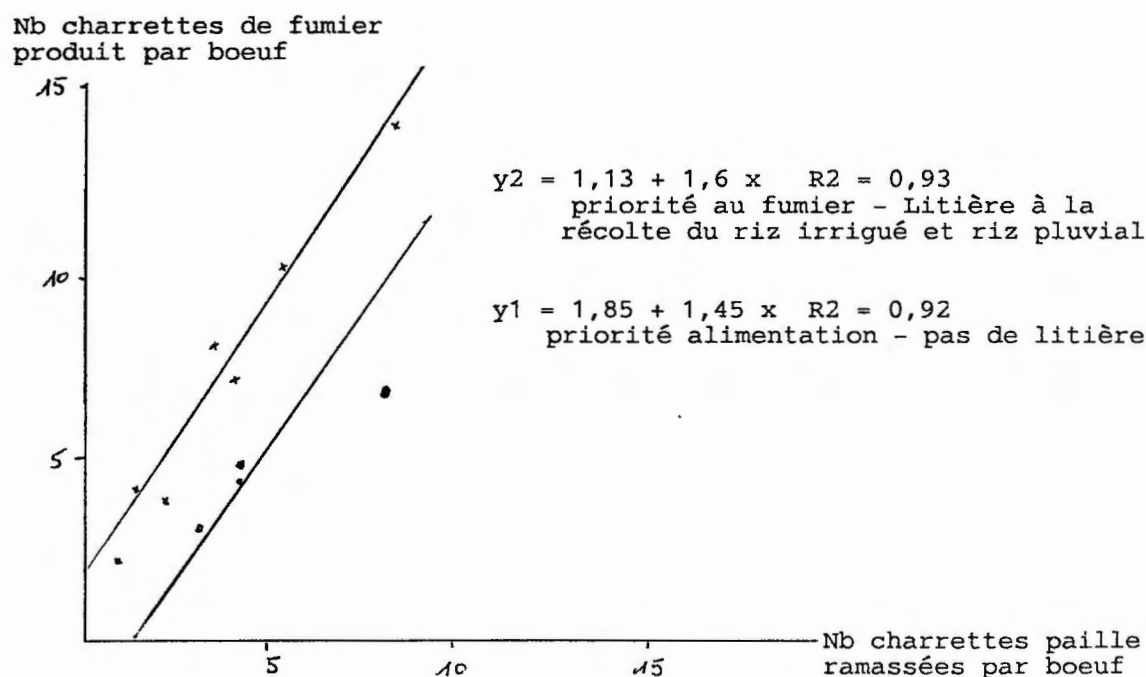


. Pour simplifier, on peut dégager deux attitudes à Fiadanana :

- ceux qui donnent la priorité à l'alimentation et qui produisent environ le même nombre de charrettes de fumier qu'ils ont ramassé de charrettes de paille. Ce sont en général des éleveurs assez importants (6 à 15 bovins) qui ramassent 25 à 80 charrettes de paille par an.
- ceux qui donnent la priorité au fumier, soit parce qu'ils n'ont pas beaucoup de boeufs à nourrir, soit qu'ils ont beaucoup de surfaces à fumer. Ils ramassent en général de 10 à 30 charrettes de paille et arrivent à produire 1,5 fois plus de fumier. Ils incorporent souvent d'autres résidus que la paille de riz pour augmenter la quantité de fumier.

. En fait, c'est le volume de paille récupéré par animal qui va déterminer la production de fumier avec la mise en place d'une litière importante après la récolte de riz. Grossièrement, on peut estimer que pour une charrette de paille par animal, chaque boeuf va produire 1,5 charrette de fumier par an. (Cf. graphique 10).

Graphique 10 : NOMBRE DE CHARRETTES DE FUMIER PAR CHARRETTE DE PAILLE RAMASSEE



. Mais, avec 5,8 charrettes de fumier produites en moyenne par boeuf et par an (CV = 60 %), soit environ 1,7 tonne/an (max = 4,2 t ; min = 0,7 t), on est loin de ce qui a déjà été obtenu dans des étables fumières sur les Hauts-Plateaux avec 6 t/boeuf et par an.

Avec un apport souhaitable de 5 t/ha pour 1,5 à 4 ha de cultures pluviales et de contre-saison, la production de deux et même trois paires de boeufs est à peine suffisante à Fiadanana pour couvrir les besoins d'une exploitation moyenne.

### **23. Les achats de fumier**

**Ceux qui manquent vraiment de fumier en achètent parfois à 1 000 ou 2 000 FMG la charrette, surtout à Mangalaza pour la contre-saison. Mais les gros acheteurs habitent Fiadanana : deux agriculteurs en ont acheté entre 10 et 14 charrettes en 1991. Il s'agit soit de jeunes exploitants qui dépendent de parents pour la gestion de leur troupeau, soit d'exploitants clairement engagés dans des processus d'intensification.**

### **24. Les quantités utilisées**

. Les volumes de fumier disponibles étant tellement différents dans les deux villages, nous avons séparé l'analyse des comportements des agriculteurs des deux sites.

On trouvera, dans les deux tableaux en annexe n° 15 et 16, exploitation par exploitation, des éléments d'explication des quantités totales de fumier utilisées et des doses employées.

#### **241. Mangalaza**

. A Mangalaza, on peut distinguer ainsi trois groupes : le premier, 8 exploitants/18 utilisent peu de fumier (< 5 charrettes/an). Ces agriculteurs en produisent peu :

- soit qu'ils sont limités par le mode de gestion de leurs boeufs (transhumance + association sans avoir la gestion du troupeau) et l'absence de charrette ;
- soit qu'ils se sont orientés vers la riziculture faute de tanety proches et s'en satisfont;
- soit qu'ils disposent de suffisamment de terre ou tanety pour des cultures extensives derrière jachères.

Dans ce groupe, quatre agriculteurs sur huit, qui souhaitent accroître leur surface en maraîchage devraient augmenter cependant leur production de fumier.

. **Le deuxième groupe compte quatre exploitations, qui épandent 5 à 10 charrettes de poudrette et de fumier par an.** Il s'agit surtout d'exploitations moyennes à petites mais intensives (4 à 8 têtes) pour récupérer un volume de poudrette conséquent par rapport à leurs besoins. Une seule petite exploitation intensive est vraiment en phase d'accroissement de production et d'utilisation de fumier pour des tomates en contre-saison.

. **Le troisième et dernier type de groupe : les cinq unités de production, qui recourent aux amendements organiques pour plus de 10 charrettes/an :**

- pour des surfaces emblavées en pluvial ou contre-saison importantes (1 à 3 ha pour quatre d'entre elles) ;
- grâce à la gestion d'un cheptel nombreux (3 cas/5 > 8 boeufs) ;
- la charrette n'est déterminante que dans 1 cas/5.

Deux cas de ce groupe sont particulièrement intéressants. L'exploitant n° 15 produit du compost pour compenser le manque de poudrette et va récupérer la poudrette sur le parc de saison des pluies en tanety.

Un autre exploitant (n° 13) gère une petite exploitation avec une étable fumière, installée par le PRD. Il ne peut récupérer que cinq charrettes de paille par an pour ses cinq bovins, avec lesquelles il produit quand même 14 charrettes de fumier, soit 2,8 charrettes/bovin/an. Cela fait 3,5 fois plus qu'en parage traditionnel et aussi bien qu'à Fiadanana malgré quatre mois de transhumance.

Ce dernier exemple illustre la marge de progrès possible pour des petites exploitations souhaitant diversifier et intensifier dans les cultures de contre-saison, qui valorisent bien la matière organique.

#### 242. Fiadanana

Les comportements des agriculteurs diffèrent surtout sur les doses d'apport. Les quantités produites varient généralement dans le même sens.

. **Un premier groupe se distingue par des apports de fumure organiques minimales (< 5 T/ha).** Il ne comprend que trois unités de production. Il s'agit d'exploitants ayant peu de temps pour récolter de la paille (double actif, jeune exploitant ou main-d'œuvre insuffisante) destinée en priorité à l'alimentation des boeufs. Le fumier est à partager sur des surfaces assez étendues de tanety ou de rizières fatiguées.

. **Dans le deuxième groupe, les quantités globales produites sont moyennes,** de même que les doses par ha (5 à 10 T/ha).

Sur les cinq cas recensés, on peut expliciter trois comportements :

- les grandes exploitations de plus de 10 ha cultivées, ayant de gros besoins pour l'alimentation d'un cheptel de trait très sollicité. La quantité de fumier est d'autant plus réduite que quelques rizières doivent également être fumées en plus de grandes surfaces de tanety.
- les exploitants ayant un accès difficile à la paille, faute de rizière proche, avec une priorité absolue à l'alimentation des boeufs (2 cas).
- les exploitations quasi-exclusivement tournées vers la riziculture, peu motivées par la production de fumier (1 cas).

. **Cinq exploitations produisent beaucoup de fumier et parfois en achètent.** Dans ce dernier groupe, les doses à l'hectare dépassent les 9 - 10 T/ha par cycle sur tanety, pour deux motifs distincts :

- les exploitants choisissent l'intensification (4/5) sur tanety et sur rizières, surtout parce qu'ils ont une faible surface exploitée par actif et qu'ils sont très ouverts aux innovations (engrais, balles et cendres de riz dans le fumier - cultures fourragères, "zéro pâturage", etc...) ;
- soit parce que leur surface en tanety est réduite par rapport à leur important troupeau. Sans "forcer", le fumier est là à profusion pour peu de tanety (1 cas/5).

## **25. Fertilisation des rizières**

. **Il y a très peu de restitutions organiques ou minérales sur rizière s'il n'y a pas de contre-saison.** Parfois les pépinières sont préparées avec du fumier et sont fertilisées avec de l'urée : 1 Kg/are (systématique à Fiadanana).

. **La fatigue des sols sur rizières** commence à se faire sentir à Mangalaza sur baiboho où elle est évoquée par six riziculteurs sur dix-huit. Cela se traduit à la fois par une baisse des rendements, même en année favorable sur le plan climatique, et surtout par un accroissement significatif de l'enherbement. Pour y remédier, les riziculteurs de ce village pensent, à l'avenir, épandre du fumier avant labour (5 cas sur 6). Un autre propose de généraliser les rotations riz-maraîchage avec un amendement organique conséquent avant le maraîchage. Pour l'instant, un seul riziculteur a vraiment agi : avec 12 charrettes de fumier par ha (environ 3,5 T/ha) + 2 labours ; 1 en fin de cycle + 1 avant la mise en boue pour lutter contre les adventices.

. **A Fiadanana, la situation semble beaucoup plus préoccupante,** surtout pour les rizières anciennement aménagées sur tourbe résiduelle peu épaisse sur matériau à texture très argileuse (Unité 35 carte M. RAUNET). A la baisse du rendement maximum escomptable en repiquage (de 5/ 6 T à 3,5/ 4,5 T), s'ajoute un durcissement de l'horizon superficiel d'après les agriculteurs.

**Les riziculteurs enquêtés ont adopté l'alternance repiquage (2 à 3 années de suite), semis en sec ou semis sur boue (1 cycle).** Avec le semis direct en sec, l'enracinement du riz est plus profond, les rendements et les exportations minérales sont moindres alors que la flore adventice est abondante. Le cycle suivant, cette matière organique se dégrade après labour. Seulement 3 producteurs sur 14 apportent du fumier sur leur rizière, en dehors des pépinières, entre 8 et 20 charrettes par ha. Un seul a utilisé de l'urée à la montaison, en test avec le PRD en 1991. La généralisation des restitutions organiques se heurte à l'insuffisance des quantités produites, la priorité allant vers les cultures pluviales.

. **Une grande marge de progrès demeure dans ce domaine grâce aux étables fumières.** Tous les paysans que nous avons interrogés ont justifié le refus d'utiliser de l'engrais sur rizière par le **risque de durcissement** de la terre en cas de recours aux fumures minérales, et par la **baisse très importante du rendement** des rizières sitôt que l'on arrête les apports. Seuls trois riziculteurs de Fiadanana, parmi ceux qui produisent et utilisent le plus de fumier sont d'accord pour essayer l'urée montaison. Pourtant, **aucun ne remet en cause la rentabilité** immédiate de l'urée montaison pour des repiquages pas trop tardifs, comme l'ont montré les tests menés en 1990-91 à Fiadanana, qui sont tout à fait conformes aux normes qu'avaient établies C. FEAU de 1980 à 1989.

. **Plusieurs riziculteurs de Mangalaza et de Fiadanana se sont montrés intéressés par la production d'engrais vert** non appétable par les boeufs en contre-saison (tests en 91/92).

**Tableau 16 : RESULTATS DE DEUX TESTS D'UREE MONTAISON REALISES A FIADANANA EN 1991**

	TEST 1	TEST 2
- Surface N	23	9,6
sans N	27	9,4
- Dose Urée	100 kg/ha	100 kg/ha
- Variété	MK 34	2798
- Date de repiquage	04/01	11/02
- Rendement témoin (t/ha)	3,30	2,85
- Plus-value avec urée (kg/ha)	720	560
- Plus-value par coût (FMG)	144 000/50 000	112 000/50 000

## **26. Fertilisation des cultures pluviales et de contre-saison**

. Les huit histogrammes ci-après montrent bien le comporte-ment très différent des agriculteurs de Mangalaza et de Fiadanana.

. Mais à de rares exceptions près, c'est l'espèce à semer et à un degré moindre le type de sol qui déterminent les quantités et modalités d'apports de fertilisants, le type de préparation du sol, les modes de contrôle des adventices.

### **261. Mangalaza**

. Au Sud-est, il y a encore beaucoup de cultures sans apports minéraux ou organiques, surtout sur les baiboho hauts qui sont relativement fertiles (Cf. M. RAUNET) et sur tanety après jachère. Il n'y a aucune restitution pour les légumineuses (Arachide ou haricot) ni pour le manioc. Quelques parcelles de riz et de maïs sont parfois amendées à des doses faibles (plus ou moins inférieur à 5 t/ha 7 fois sur 10). Chez un même exploitant, le riz pluvial est en général mieux loti que le maïs quand il y a fertilisation organique (dose sur le riz pluvial supérieur ou égal maïs 8 fois sur 9).

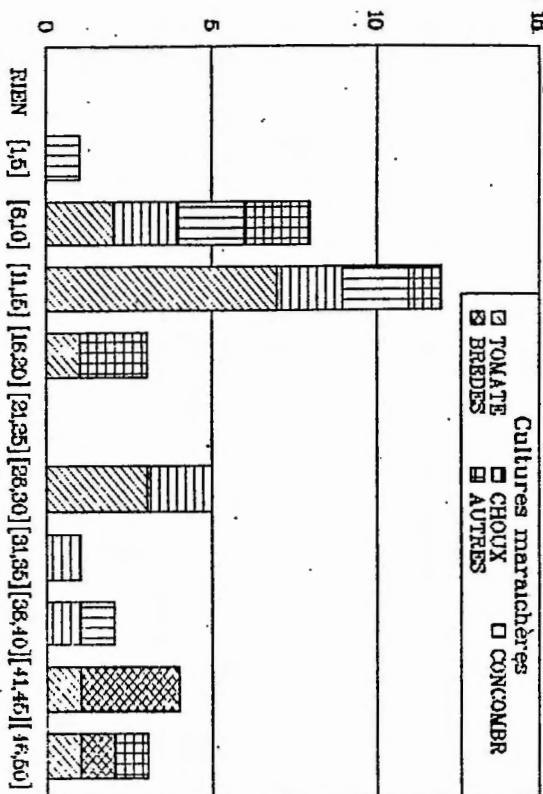
Dans cette région, la priorité de fertilisation est donnée à l'évidence à la contre-saison et d'abord au maraîchage (Cf. graphique 11). Le haricot n'est jamais fumé même en contre-saison, le blé très irrégulièrement. Dans les productions maraîchères, la tomate est privilégiée tant sur le plan de la fertilisation organique (x = 20 charrettes par ha ; CV = 6 %) que pour la fumure minérale (x = 210 kg d'urée/ha ; CV = 80 %) devant le chou qui est cultivé par moins de maraîchers et sur des surfaces deux fois plus réduites (x = 20 charrettes/ha ; CV = 60 % et x = 210 kg/ha d'urée ; CV = 32 %), comme le concombre (x = 13 charrettes/ha CV = 70 % et x = 120 kg d'urée ; CV = 60 %).

Les autres spéculations sont trop peu représentées pour que l'on puisse les comparer.

**GRAPHIQUES 11 à 14: Comparaison des niveaux d'utilisation de fumure minérale et organique, par culture et par exploitation à MANJALAZE**

FUMURE ORGANIQUE  
Doses en char/ha par espèce

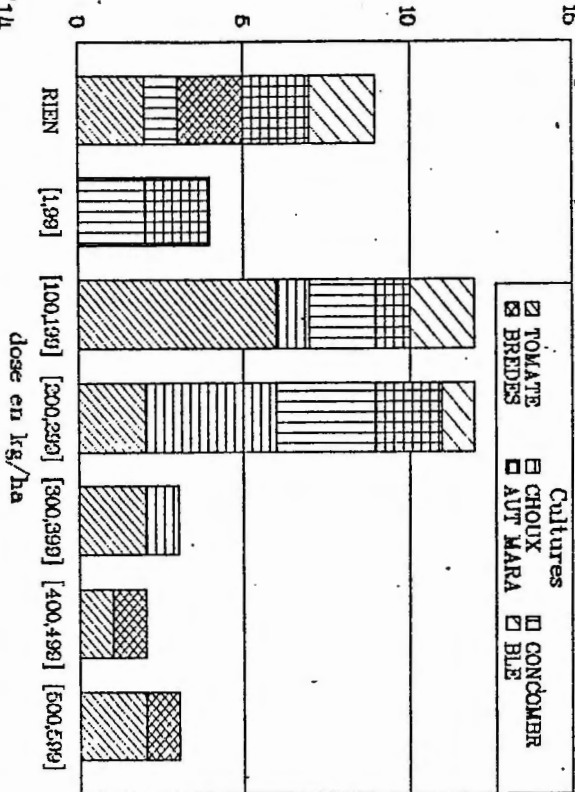
Graphique n°11  
nb parcelles recensées



Graphique N°12

FUMURE MINERALE  
Dose en kg/ha par espèce

Graphique N°13  
nb parcelles recensées



Graphique N°13

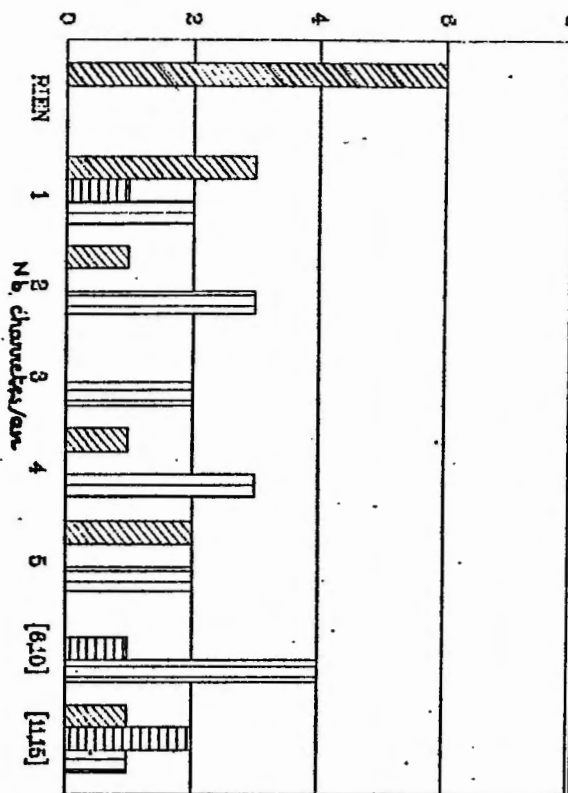
Graphique N°14

Quantité de fumier par an  
et par exploitation

Nb exploitation

culture

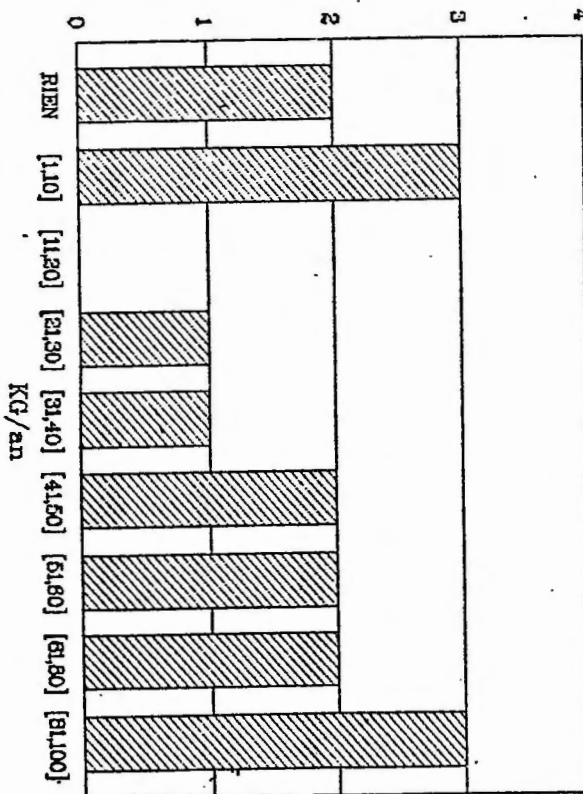
Marac



Quantité durée  
par exploitation

Nb exploitation

kg/an





Le maraîchage rentabilise bien à la fois le peu d'amendement organique disponible et surtout la fumure minérale. **Les agriculteurs ne sont donc pas fondamentalement opposés à l'engrais, ils l'emploient même fréquemment** (33 parcelles sur 40 en maraîchage : Cf. graphique 12, page 67) **dès qu'ils sont convaincus de sa rentabilité et de sa nécessité.**

. **Un important travail de recherche reste à faire pour déterminer les fertilisations organiques et minérales adaptées aux différents supports et systèmes de culture.** Les maraîchers ont d'ailleurs avancé dans cette voie car tous ceux que nous avons interrogés estiment qu'il est préférable d'ajouter de la boracine à la fumure (par mimétisme avec ce qui est vulgarisé pour le blé ?). La mise au point de fumure économiquement plus performante est d'autant plus impérieuse que les prix des légumes payés au producteur sont extrêmement faibles (S. GARIN à paraître).

. **Nous n'avons pas d'élément d'explication de l'extrême variabilité des doses de fumier et d'engrais** (pas de corrélation fumier-engrais ; fumure-précédent ; fumure-type de sol ; fumure-taille de la parcelle). Comme les surfaces emblavées dépassent rarement 1/4 d'ha, les 14 agriculteurs interrogés achètent moins de 100 kg d'urée par an. Cela reste un investissement modeste (50 000 FMG).

## 262. Fiadanana

. **A Fiadanana, les sols acides sur tanety sont très exigeants. Il y a donc systématiquement un épandage de fumier sur les deux cycles, en moyenne 6 T/ha en saison ou contre-saison, le plus souvent en plein sauf pour les petites quantités localisées "au trou", pour le haricot par exemple :**

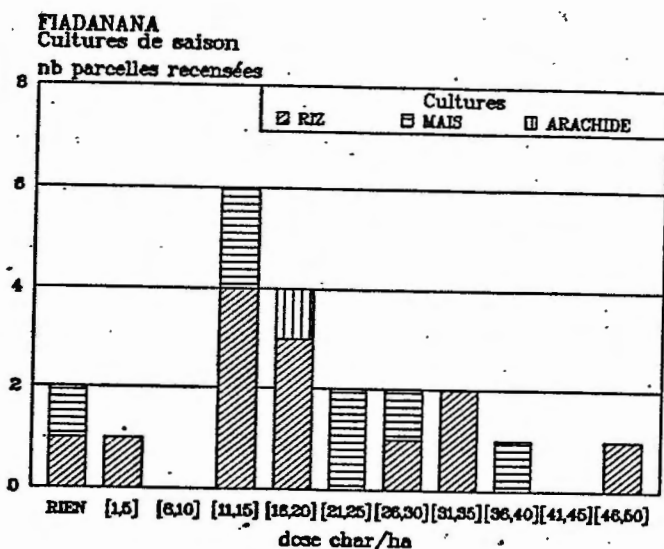
- lorsque le manioc suit un riz pluvial bien fumé, il peut y avoir l'économie d'une nouvelle fumure.
- le voandzou, légumineuse rustique n'est pas fumé.

**En saison, la priorité va au riz pluvial** (Cf. graphiques 15 et 17) qui bénéficie de doses supérieures au maïs sept fois sur dix. **En désaison et contre-saison, le manioc amer est favorisé** par rapport au manioc doux (6 fois sur 9), le haricot est tantôt aussi bien traité que le manioc doux, tantôt mieux loti. Nous avons déjà montré que les doses appliquées par exploitation dépendent de la quantité globale de fumier disponible corrélée au nombre de charrettes de paille récupérée par boeuf. **Dans cette situation de déficit chronique de matière organique, il est remarquable de constater qu'une production fourragère, le manioc amer est fréquemment mieux fumée qu'une production vivrière de soudure (manioc doux).** Ce constat démontre une fois de plus la place privilégiée de l'élevage bovin dans ces systèmes de production.

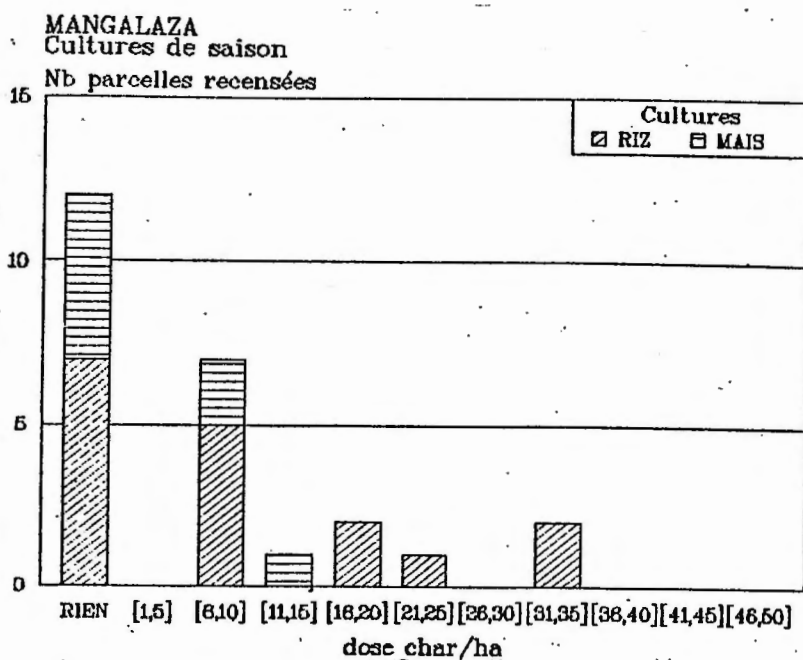
En général, les fumures préconisées par la vulgarisation sont de 5 T/ha (plus ou moins égal à 15 - 20 charrettes par ha). Une majorité des agriculteurs interrogés dans ce village ont déjà adopté des fumures plus élevées.



Graphique N°15

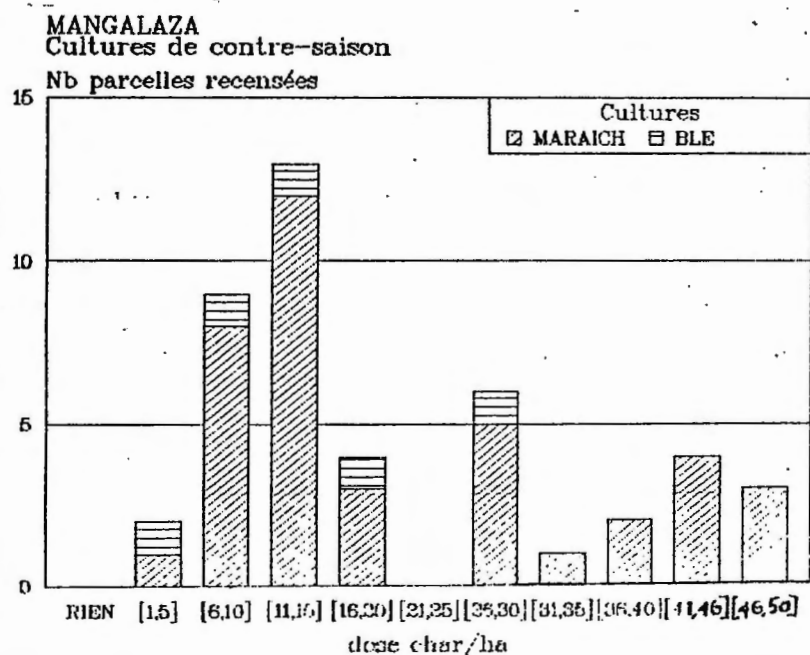
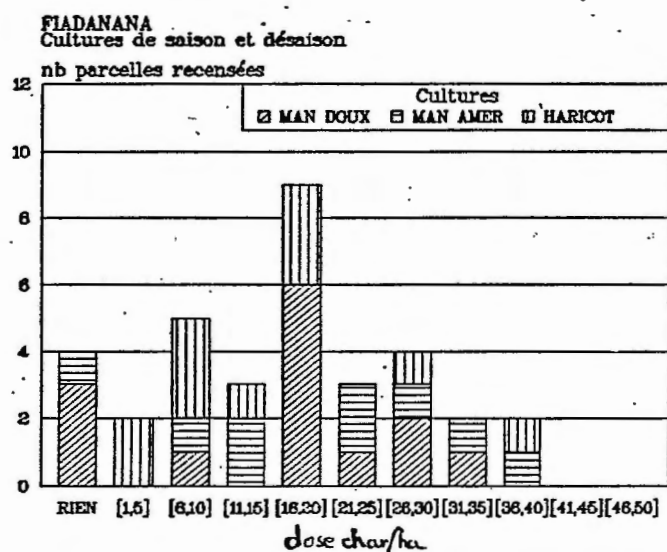


Graphique N°16



Graphique N°18

Graphique N°17



GRAPHIQUE 15 à 18 : Doses de fumure organique utilisées  
par culture, en pluvial ou en contre-  
saison à Fiadanana et à Mangalaza

. Il serait bon que la recherche puisse fournir des éléments de choix à ces productions:

- vaut-il mieux reporter une partie de ces amendements sur les rizières ?
- quel gain peut-on espérer par l'augmentation des apports sur tanety par système de culture ?
- peut-on faire l'économie de quantités plus élevées par des apports localisés, à quel coût de main-d'oeuvre et pour quelle culture ?
- une fumure minérale complémentaire est-elle économiquement rentable ?

## **27. Les propositions d'amélioration pour la production et l'utilisation de fumier**

Ces propositions visent avant tout à améliorer la qualité puis la quantité de fumier. Celles-ci exigent essentiellement du travail pour les plus simples d'entre elles :

. il faudrait d'abord généraliser les litières de paille. Ceci est à lier à la diffusion de la distribution de paille à l'enclos pour l'alimentation.

. La diffusion de "parcs améliorés" déjà pratiqués par certains est une priorité pour ceux qui gèrent de petits effectifs (2 à 6 bêtes) Toujours pour ceux qui gèrent peu de boeufs, on peut envisager également la promotion de véritables étables fumières, du type de celles qui sont actuellement vulgarisées dans le Sénégal Oriental et la Haute Casamance (Cf. annexe 17).

. Pour les grands effectifs, le volume de paille requis pour la litière devient trop important. Deux solutions mériteraient d'être testées :

- les déjections devraient être mises en tas régulièrement dans un coin de l'enclos, pour réduire le lessivage par les pluies et accélérer le mûrissement du fumier ;
- la construction d'un toit sur un côté de l'enclos, avec une pente orientée vers l'extérieur, et un récurage régulier de la terre battue sous l'abri.

. En fait, le choix doit être raisonné au cas par cas selon les critères suivants :

- l'exploitation manifeste-t-elle réellement un désir d'accroître la quantité de fumier qu'elle produit ? En d'autres termes, les déjections animales sont-elles d'abord une gêne parce qu'il n'y a pas de véritable valorisation du fumier par des cultures pluviales ou de contre-saison, ou sont-elles considérées comme un élément indispensable pour le développement de l'exploitation ?
- s'agit-il d'un troupeau individuel ou collectif ? Qui hérite du fumier ? Comment peut-on envisager la participation des différents propriétaires à l'amélioration des modes de stabulation et d'alimentation ?
- accès à une charrette ;
- disponibilité et accessibilité de la paille de riz et d'autres résidus de cultures ;
- disponibilité en main-d'oeuvre selon les saisons.

### **3. LES PREMIERS ELEMENTS D'UN BILAN DE FERTILITÉ A L'ECHELLE DES DEUX TOPOSEQUENCES ETUDIEES**

. Ce chapitre sur les modes de gestion des restitutions organiques et minérales par systèmes de culture peut être résumé par les graphiques n° 19 et 20. Ils mettent en exergue les urgences pour la recherche et le développement.

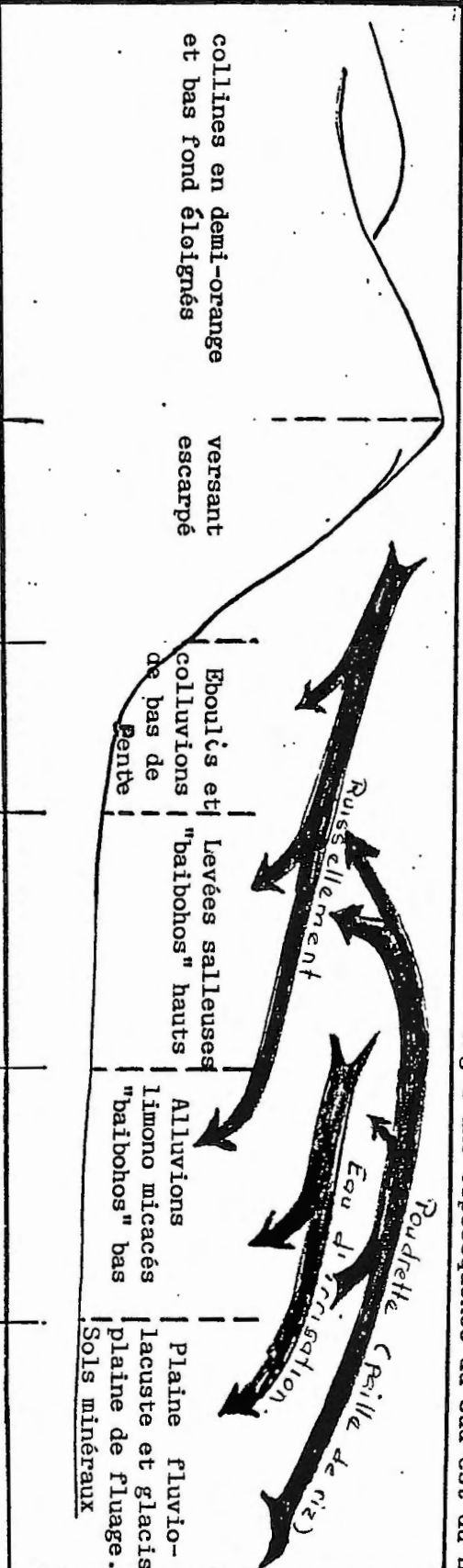
. Il est impératif que soient mis en oeuvre des dispositifs de recherche pérennes qui donneront d'une part une meilleure compréhension des dynamiques d'évolution de la fertilité pour des systèmes de cultures "à risques" dans la région du Lac et, d'autre part, des solutions pour remédier à une dégradation du potentiel de production.

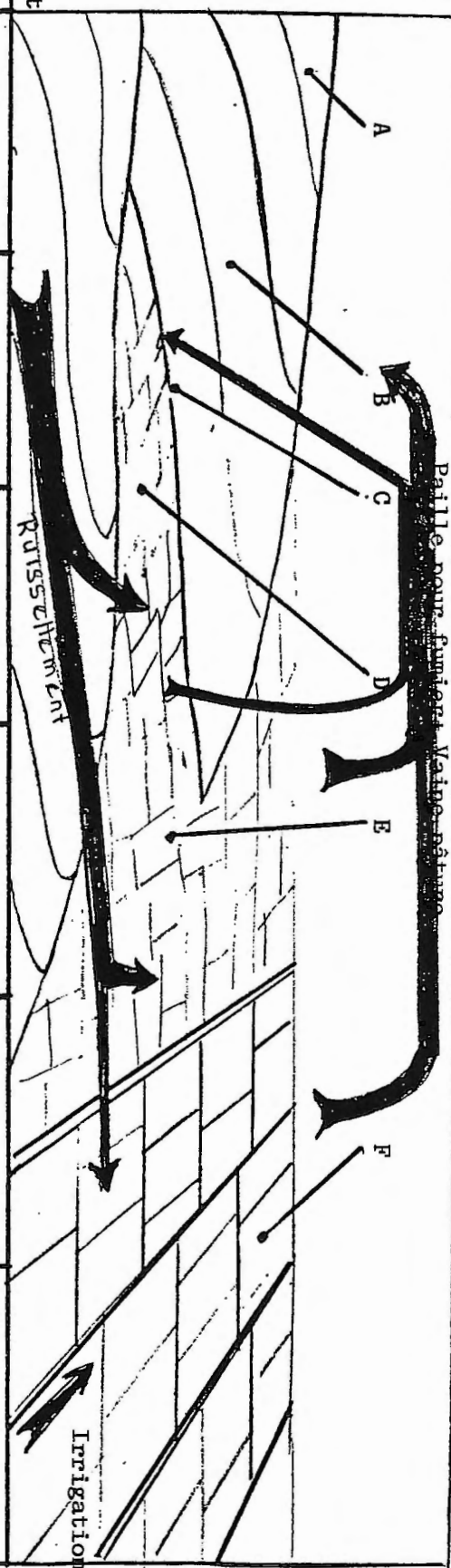
Celle-ci apparaît d'autant plus inéluctable et même en voie d'accélération que les exportations s'accroissent sans que les restitutions n'évoluent en conséquence. Parmi les zones économiquement prioritaires, on citera :

- les systèmes rizicoles anciennement aménagés en monoculture de riz depuis des décennies sur des matériaux faiblement organiques ;
- les systèmes à doubles cultures sur baiboho (Sud-est) ;
- les systèmes à culture continue sur tanety "peu fertile" (Sud-ouest et Ouest).

. Pour le développement, la priorité concerne les interventions favorisant la revégétalisation des reliefs difficilement cultivables et l'aménagement des versants cultivés. Dans le domaine purement agricole, nous avons détaillé, dans les chapitres précédents, ce qu'il convenait de diffuser en matière de production et d'utilisation de fumier. L'efficacité des rotations céréales - légumineuses sur tanety et baiboho a également été démontrée sur la rive Est (A. GUILLONNEAU - H. CHARPENTIER - L. RAVALITERA).

Graph n°18 = Quelques éléments sur les modes de gestion de la fertilité identifiés le long d'une toposéquence du sud-est du Lac Alaotra

<p>Toposéquence sud est</p> <p>→</p> <p>= transfert fertilité</p>						
<p>Systèmes de culture et utilisation principale</p>	<p>- Sur versant et sommets</p> <p>Jachère-arachide</p> <p>céréale-arachide</p> <p>Pâturage naturel</p> <p>- Bas fond + aménagé casier rizicole</p>	<p>Pâturage naturel</p>	<p>Agrovergers (Fruitiers maraichage)</p> <p>-Eucalyptus</p>	<p>-saison/cte saison</p> <p>riz plu-</p> <p>vial (maraiche)</p> <p>chêne / jachère</p> <p>Mais / blé</p> <p>haricot / haricot</p> <p>jachère</p>	<p>saison / contre saison</p> <p>riz / blé</p> <p>inondé / maraichage</p>	<p>Riz inondé</p>
<p>Mode de gestion de la fertilité</p>	<p>- Reliefs</p> <p>Export</p> <p>- Graines céréales+légumineuses</p> <p>- Pâturage des résidus</p> <p>Apport/reconstitution</p> <p>- jachère</p> <p>- fixation N<sub>2</sub> / légumineuse</p> <p>- peu de poudrette de parc hivernage</p> <p>- bas fond</p> <p>- plaine fluvio lacustre si riziculture</p>	<p>Export</p> <p>- pâturage</p> <p>- feux</p> <p>- ruissellement</p> <p>Apport/reconstitution</p> <p>Aucun identifié</p>	<p>Export</p> <p>- fruits</p> <p>- légumes</p> <p>Apport/Reconstitution</p> <p>?</p>	<p>Export</p> <p>- Graines céréales</p> <p>ou de légumineuse</p> <p>légumes</p> <p>(2 cultures/an)</p> <p>- Pâturage des résidus</p> <p>Apport/reconstitution</p> <p>-1-5T/ha-an de poudrette</p> <p>-fèces boeufs sous vaine pâture</p> <p>- fixation N<sub>2</sub> / légumineuse</p> <p>- urée/contre saison</p> <p>- jachère(parfois)</p>	<p>Export</p> <p>- grains céréales</p> <p>+ légumes</p> <p>- ramassage faible (feu)</p> <p>- pâturage résidus</p> <p>Apport/reconstitution</p> <p>-fèces boeufs sous vaine pâture</p> <p>-eau d'irrigation</p> <p>-fixation symbiotique de l'azote?</p> <p>- 1 à 5T/ha.an de poudrette+ urée</p> <p>contre saison</p>	<p>Export</p> <p>-riz(graine)</p> <p>-Paille(pâturage)</p> <p>-Apport/reconstitution</p> <p>-fèces boeufs sous vaine pâture</p> <p>-eau d'irrigation</p> <p>-fixation symbiotique de l'azote en rizière ?</p>



Toposequence sud-ouest						
Transfert fertilité						
unité morphoped	A=haut de glacières terrasses	B=Glacières terrasses faibles pentes de pente	C=Colluvions de	D=bas fond tourbeux	E=Glacières-plaine de fluage sols minéraux lacustres	F=plaine fluvio-
Systèmes de culture et utilisation	Sylvopastoralisme (Eucalyptus + Arctida)	culture pluviale sur terrains aménagés DRS 3-4 cycles/2ans Riz-manioe nari-cot maïs-manioe-Rz-M manioc continu	Agroverger avec fruitiers+marai-chage	Riz inondé à mauvaise maîtrise d'eau. Parfois haricot en de-saison, au maraichage sur points hauts	Riz inondé à mauvaise maîtrise	Riz inondé sur ancien périmètre
Mode de gestion de la fertilité	Export= -bois -pâturage -feu de brousse Apport/reconstitution -fécès pendant pâture -jachère naturelle	Export -graines+tiges (céréales/légumineuse) -tubercules+tiges (manioc) Apport/reconstitution -fumier/maraichage -paillage/fruitiers -ruissellement venant de B(?)	Export Fruit/légumineuses Apport/reconstitution -fumier/maraichage -paillage/fruitiers -ruissellement venant de B(?)	Export -pepinières pour riz -F en amont -rizières à faible productivité vers l'aval (grains+paille) Apport/reconstitution	Export rizières à faible productivité. Majorité semis direct (paille+grains) Apport/reconstitution	Export rizières à forte productivité dans le pays (paille+grains) Apport/reconstitution -eau-irrigation(?) -fixation non symbiotique en rizière

## CONCLUSION

. D'aucuns trouveront sans doute que l'étude présentée ici fait la part trop belle à la description d'un certain nombre de systèmes fourragers, sans une analyse suffisante de l'origine d'une telle diversité. En outre, les lacunes sont évidentes sur les autres paramètres à prendre en considération pour un diagnostic complet des systèmes d'élevage que nous avons rencontrés.

. Telle n'était pas notre ambition.

. **Notre objectif, rappelons-le, était de déterminer par une enquête rapide sur les sites d'intervention du PRD si les modes d'élevage actuels étaient compatibles avec une augmentation significative de l'effort de traction et de temps de travail pour les animaux pendant les labours.**

- Sur ce point, **la réponse est clairement non pour les systèmes traditionnels.**

Ni le gabarit des animaux (< ou = à 200 - 250 kg), ni les systèmes fourragers très déficitaires pendant les travaux, ni la très mauvaise couverture sanitaire ne permettent d'accroître notablement la pénibilité ou la durée de l'effort de traction journalier sans risque grave pour la santé des animaux.

- **La réponse doit être plus nuancée pour les systèmes plus intensifs.** Les animaux sont plus lourds (250 - 400 kg). L'élevage des boeufs de trait y est relativement bien intégré à l'agriculture. L'essentiel de la ration provient en effet soit de la valorisation de résidus de cultures ou d'adventices, soit de cultures fourragères, surtout du manioc amer. Mais pendant la période de travail intense, la ration couvre à peine les besoins énergétiques d'entretien. La part des aliments pauvres, comme la paille de riz, est trop importante. Chez les plus performants, les 3 à 5 kg par animal et par jour de manioc autorisent un travail modéré. Mais dans tous les cas, l'alimentation est très déficitaire en azote, entraînant une perte de poids importante d'octobre à février.

**Des solutions ont été présentées pour pallier ces déficits azotés et énergétiques et pour réduire le coefficient d'encombrement de la ration, pour les systèmes traditionnels ou intégrés.**

. En fait quatre priorités ont pu être dégagées pour l'amélioration des performances des boeufs de trait :

- l'amélioration de la couverture sanitaire des animaux ;
- la "finition" des boeufs en fin de carrière pour réduire les coûts du renouvellement du cheptel ;
- une alimentation plus riche en période de travail ;
- des modifications dans le logement des animaux pour un meilleur repos des boeufs et un accroissement sensible de la production de fumier.



. En dehors de la santé, qui doit faire appel en premier lieu à la prévention, bon nombre des solutions proposées tant pour la fonction des boeufs, leur alimentation ou leur logement peuvent être considérées comme **des innovations endogènes**, déjà largement appliquées dans le Sud-ouest du Lac.

Elles font appel essentiellement à des **ressources locales : le travail et les produits végétaux de l'exploitation**.

. **A moyen terme**, il faudra cependant trouver les formes de **financement adaptées** pour faciliter l'accès à la traction attelée pour la majorité. Des "associations" existent déjà pour former la chaîne de travail complète (boeufs - charrue - herse - conducteurs) quand un des éléments fait défaut dans l'exploitation. D'autres solutions doivent être exploitées pour réduire le coût des investissements : réduction du poids et du prix des matériels, mise au point d'itinéraires techniques sans labour sur tanety.

L'amélioration du gabarit des animaux par la réintroduction de géniteurs Renitelo, Brahman ou zébus améliorés n'aura de sens que si l'on s'assure d'abord d'une couverture sanitaire et alimentaire satisfaisante du cheptel de trait des exploitations.

. Il faut noter que, dans un premier temps, **les modifications des pratiques d'élevage telles que nous les avons proposées** risquent fort de **ne pas aboutir à une amélioration sensible de la qualité des façons culturales**, thème qui justifiait cette étude. En effet, actuellement, il est clair que **la stratégie** des agriculteurs que nous avons rencontrés **est d'accroître leurs surfaces rizicultivées** parallèlement à l'augmentation de la puissance de leur cheptel de trait, par le recours au faire-valoir indirect.

. Le même phénomène d'**extension des surfaces emblavées** risque d'accompagner l'accroissement de **la quantité et l'amélioration de la qualité des fumiers** provenant d'une meilleure stabulation des animaux. L'extension des cultures pluviales sur tanety et de contre-saison sur rizières constitue d'ailleurs la motivation essentielle des éleveurs qui recourent déjà aux litières de paille, car le fumier est indispensable pour ces productions.

**Une certaine intensification apparaît cependant déjà pour ceux qui ne peuvent plus accroître leurs surfaces cultivées**, avec des apports de fumier conséquents grâce à de véritables "parcs améliorés".

. L'accroissement de la production de fumier se fait par un transfert de fertilité des rizières pâturées et source de paille, vers les collines cultivées.

**Le suivi du maintien du potentiel de production du domaine rizicole doit donc être une préoccupation essentielle de la recherche.**

. Ainsi, malgré toutes les réserves que l'on peut formuler sur notre échantillon d'exploitation, le choix de deux villages s'est avéré particulièrement judicieux pour **décrire une gamme de systèmes d'élevage diversifiée**.

Il nous semble que les facteurs de différenciation fondamentaux ne tiennent pas à des structures d'exploitations caractéristiques - leurs diversités s'exprimant dans des nuances des pratiques d'élevage - mais dans **des spécificités micro-régionales particulières** :



- ancienneté du peuplement, origine ethnique et structures sociales au sein du village ;
- mode d'occupation de l'espace et distinction des aires pastorales et cultivables dans le finage ;
- dynamique rizicole : faire-valoir et type de maîtrise d'eau ;
- potentiel de développement des cultures pluviales ou de contre-saison ;
- historique du développement agricole et de la vulgarisation.

**Ces hypothèses mériteraient d'être confirmées par une extension de ce travail à d'autres situations agraires qui prévalent au Lac Alaotra.**

Les documents qui décrivent de près ou de loin les systèmes d'élevage présents dans différentes zones de la région confortent cette différenciation basée essentiellement sur des critères historiques, géographiques et sociaux (HUBERT-RAZAKANANDRASANA).

Cette étude régionale aurait le mérite de préciser les domaines d'extension possibles des innovations proposées, en particulier des pratiques d'élevage observées dans le Sud-ouest du lac, et d'en évaluer d'autres, comme l'amélioration de la gestion des pâturages. Il ne s'agirait plus alors d'accroître simplement la puissance des animaux, mais d'intervenir sur une composante essentielle des systèmes de production, qui conditionne en particulier l'extension des cultures sèches, la promotion de filières peu valorisées (lait - viande), la cohérence des aménagements de bassins versants (concurrence ou complémentarité bois-pâturage), et enfin l'appropriation de certaines innovations en riziculture (labour de contre-saison, planage et préparation des sols, etc...).

## BIBLIOGRAPHIE

=====

ANON - Possibilités présentées par les cultures fourragères et les cultures d'engrais verts dans la région du Lac Alaotra. Doc IRAM : 53-70

AUDRU J. - Etude de factibilité des vallées sud du Lac Alaotra - Les possibilités d'amélioration de l'alimentation de l'élevage bovin. SOMEAH - SOGREAH, 1980, 53 p., Annexes.

BIRIE-HABAS J. - Note sur quelques plantes fourragères intéressantes pour la région du Lac Alaotra - Doc IRAM, juin 1956, 13 p. Ronéo.

BIRIE-HABAS J. - Expérimentation fourragère sur le PC 15 -Doc IRAM, Fév. 1961, 22 p. Ronéo.

BONNET B. et col. - Conduite, gestion des carrières et valorisation des boeufs de trait en zones cotonnières (Burkina Faso, Côte d'Ivoire et Mali). I: Actes du IXème séminaire d'économie rurale - Montpellier.

CARON P. - Expérimentation en milieu paysan Sahélien du traitement des cannes de mil et de sorgho par l'urée : Résultats bromatologiques et zootechniques, implications pour la diffusion - Thèse de Doctorat vétérinaire. Université Lyon I ENVL, 121 p., Annexes.

CIRAD - Traction animale et développement agricole des régions chaudes - Bibliographie annotée. Tome 3 : les animaux. ACTA. 240 p.

DUFOURNET R., BIRIE-HABAS J., FRITZ J. - Importance et avenir des espèces fourragères introduites à Madagascar - IRAM, 1957, 33 p. Ronéo.

HAVARD - DUCLOS B. - Les plantes fourragères tropicales - Ciol. Techni. Agri. et prod. Trop - Maisonneuve et Larose, Paris, 398 p.

GIBON A., ROUX M., VALLERAND F. - Eleveur, troupeau et espace fourrager. Contribution à l'approche globale des systèmes d'élevage (ouvrage collectif) - Collection "Etudes et recherches sur les systèmes agraires et le développement - n° 11 - INRA SAD - 143 p.

GRANIER P. - Le *Stylosanthes gracilis* à Madagascar. In : Bulletin de Madagascar, juin 1970, n° 289 : 3-31.

GRANIER P., CABANIS Y., BIGOT A. - Influence du mode d'exploitation sur la productivité des pâturages naturels de Madagascar. Conséquences. In : Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop., 1974, 27 (2) : 479-485.

GRANIER P., CABANIS Y., ELLENBERGER F., RAZAFINDRATSITA R. - Evolution des pâturages. Etude de la biologie des deux graminées *Imperata cylindrica* (Linn) et *Aristida rufescens* (strend). In : Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop., 1977, 30 (2) : 199 - 228.

GRANIER P., GILIBERT J. - Contribution à l'étude de l'exploitation par rotation des pâturages de savane Saoudienne. Techniques et résultats. In : Rév. Elev. Med. Vét. Pays Trop., 1974, 27 (2) : 223 - 233.

GRANIER P., LAHORE J., DUBOIS P. - Etude du pâturage naturel à Madagascar. Productivité conséquences pratiques. In : Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop., 21 (2) : 203 - 217.

GRANIER P., RAZAFINDRATSITA R. - Contribution à l'étude de la culture dérobée des fourrages en rizière dans la région de Tananarive. In : Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop., 1970, 23 (1) : 101 - 108.

HAUT DE SIGY (de) G. - Développement rural. Mise en valeur des collines et investissements - Fertilité. IRAM, 1970 : 38 - 61.

HUBERT M. - Eléments de diagnostic de système d'élevage bovin pour un projet de gestion de terroir, Bassins-versants Imamba-Ivakaka, Lac Alaotra, Madagascar. Mémoire de fin d'étude ENITA-EITARC - 1991 - CNEARC Montpellier - 100 p. + Annexes.

LANDAIS E., LHOSTE P., GUERIN H. - Systèmes d'élevage et transferts de fertilité. In Actes des rencontres internationales "Savanes d'Afrique, terres fertiles ?" - Montpellier 10-14 décembre 1990 - Ministère de la Coopération - CIRAD, pp. 219-270.

LHOSTE P. - L'intégration des animaux dans les systèmes de production rizicole des PPI des Hautes Terres de Madagascar. Rapport de mission auprès de l'ODR/PPI. IEMVT - n° 360, décembre 1989, 26 p., Annexes.

MILLEVILLE P. - Utilisation de la fumure animale. In : Actes du séminaire sur la recherche en milieu paysan - ISRA M'BOUR 1986 : 407 - 412.

OGIER J. - Zonage du Lac Alaotra - Rapport provisoire. PRD/FOFIFA, 1989, 137 p., Annexes.

SCHIERE J.B., IBRAHIM M.N.M. - Feeding of urea-ammonia treated rice straw. Pudoc Wagenmgen, 1989, 103 p.

SONKO M.L. - Methodologie de l'étude des pratiques traditionnelles de fumure animale. L'exemple de la démarche adoptée par l'ISRA en basse Casamance. In : Actes du séminaire sur la recherche agronomique en milieu paysan - ISRA M'BOUR, 1986 : 413 - 424.

TRAN VAN NHIEU J. - La culture avec traction animale à Madagascar. CEEMAT, nov. 1979, 18 p., Annexes.

WANAPAT M. - Nutritional Status of Draught Buffaloes in Northeast Thailand. In : Draught Animal Power for Production. Asia Proceedings Series, n° 10 :

## **ANNEXES**

## LISTE DES ANNEXES

	<u>Pages</u>
<u>Annexe 1</u> : Le questionnaire d'enquête	84 à 88
<u>Annexe 2</u> : Répartition des exploitations selon les classes de SAU	89 - 90
<u>Annexe 3</u> : Les systèmes fourragers - Variante du système traditionnel : système B1	91
<u>Annexe 4</u> : Les systèmes fourragers - Variante du système traditionnel : système B2	92
<u>Annexe 5</u> : Les systèmes fourragers : Système intégré à l'exploitation - Animaux en stabulation à l'année - Système C1 extensif	93
<u>Annexe 6</u> : Quelques calculs de rations journalières dans les systèmes traditionnels	94 - 95
<u>Annexe 7</u> : Les systèmes fourragers : Systèmes intégrés à l'exploitation C3 - Système intensif à deux périodes de complémentation	96
<u>Annexe 8</u> : Eléments d'appréciation des rations de boeufs de trait dans les systèmes intégrés aux exploitations	97 à 99
<u>Annexe 9</u> : Ration des boeufs de trait nourris à partir de la prairie de Melinis - 1 <sup>è</sup> , 2 <sup>è</sup> et 3 <sup>è</sup> année d'exploitation	100 - 101
<u>Annexe 10</u> : Mode opératoire pour le traitement des pailles à l'urée (d'après SCHIERE et al)	102 - 103
<u>Annexe 11</u> : Paramètres statistiques sur les cultures non irriguées à Fiadanana et Mangalaza en 1990/1991	104
<u>Annexe 12</u> : Paramètres statistiques sur les cultures de contre-saison à Mangalaza en 1990/91	105
<u>Annexe 13</u> : Successions de culture à Mangalaza en cultures pluviales	106
<u>Annexe 14</u> : Successions culturales en pluvial à Fiadanana	107
<u>Annexe 15</u> : Eléments d'explication de la diversité des quantités de fumier utilisées par année à Mangalaza	108
<u>Annexe 16</u> : Idem annexe 15 pour Fiadanana	109
<u>Annexe 17</u> : Exemple d'étable fumièrre (d'après P. DUGUE)	110 à 115

# Annexe 1

## Questionnaire Elevage Boeuf de trait

①

- Nom exploitant :

village

Hameau

- cheptel

	nombre	âge	date entrée dans exploitation	âge entré en carrière	race	remarques
boeufs de trait en, propriété						
boeufs de trait en association						
Vaches						
génimes						
veaux						

- charrues : nombre =

- Origine des animaux - n°

1 :	6 :
2 :	7 :
3 :	8 :
4 :	9 :
5 :	10 :

- achat : A  
renouvellement ~~par~~ exploit : R

- préciser mois d'achat et la provenance

- motif des renouvellements (achat - ventes - âge - remues ....)

- âge prévu par la fin de carrière

- En fin de carrière : Boeuf pour oui non parqué

- Vente prévue en 1991 ? - B de T : motif :  
- Vache :  
- Veau / génime -  
- de lait :

- L'exploitation prête-elle (loue-t-elle) ses boeufs de trait  
si oui nombre de jours par campagne, motif et prix

- L'exploitation emprunte-t-elle des B de T pour travailler ses champs  
si oui motif + prix



- nb d'heure de travail par jour

- Dans l'avenir l'exploitant envisage N.P.:

②

- achat de B de T (nb) : motif : travail des lui  
= (premier) + autres

- époque achat (mois + année)

- de x l'ancien au d'acquies sa production partielle ?

- motif - consommation (précise)

- vente

- quantité objet :

- Fréquence des vaccinations :

soins veto :

Fournages 1990

- nb de charrues de rig unique ramassées :  
\_\_\_\_\_ meules \_\_\_\_\_

- destination : % Alimentation

% Fumier

- origine de ces faibles : propriété : % ramassé  
location " "  
métayage " "  
Autre

- récupération de la paille de rig pluvial ?  
mode de récupération

quantité : surface A.P.

- id par Pais

- id par Haricot

- id par Arachide / Voandzobony

- surface Ramasse dans  
Année

% par Ann Bdt

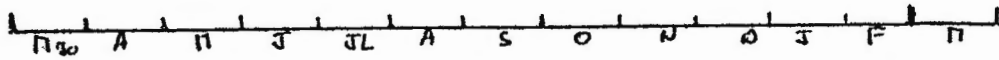
# Alimentation des Animaux de Paris 1990 à Paris 1991

③

## Pâturage :

• Heure début / Fin

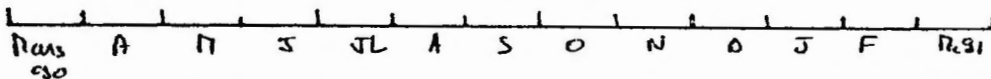
lieu (distance)



- qui garde
- même pâturage pour les autres animaux ?
- remarques.

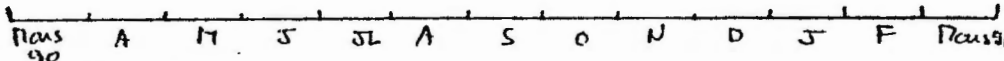
## Fourrages

• Riz Irrigué



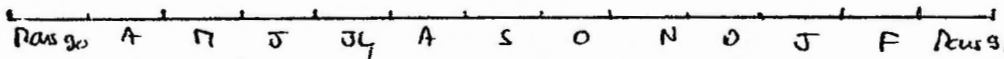
- quantité / J / troupeau :
- même pour Boeufs de T / autres ?
- même pour BT prop / associées :

Riz Pluvial



- qté / J / Troupeau ?
- B de T / autres ?
- B de T prop / assoc. ?

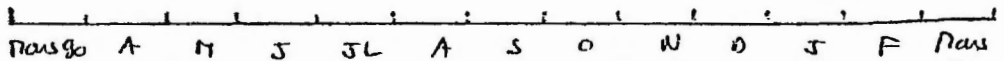
Pluvial



- qté / J / Troupeau ?
- B de T / autres ?
- B de T prop / assoc.

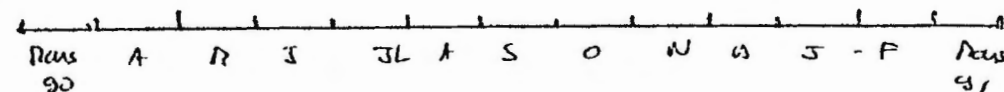
Herbe verte coupée

si crebent : prairies + prair



- qté / J / Troupeau
- B de T / autres ?

Autres (prairies)



- B de T prop / associées
- qté / J / Troupeau
- B de T / autres
- B de T prop / assoc.

• Remarques

## - Périodes

(4)

	J	F	M	A	Mai	J	JL	A	S	O	N	D
travail interne (nature)												
évolution des poids												

- L'amaigrissement des animaux pendant le travail est-il une contrainte :
- Explications entre évolution des poids et gestion des ressources fourragères (avis du paysan)

- Dispose-t'il de bas fard non utilisé en cette saison et mixable
  - de bachelors
  - de Taviton non utilisés :
- Proportions / des années avec l'ancien.

- Gestion / production de Fumier

(5)

culture s0/31	surface	Fumier (Barnette) Engrais (kg)	Rotations sur 2 ans	"Fatigue" des sols? (type de sol)
Riz irrigué - Repiqué prop met. loc - Semenc prop met loc				
Rizier et de sem				
Terres plain Tanchy				

- Si il y a fatigue des sols par rizier, quelles solutions sont adoptées ou envisagées?
- id pour les Tanchy
- mode de production de fumier sur l'année
- Achat / vente de Fumier      Prix      pour quelles cultures
- Ya t'il un type de Fumier produit...?
- Sinon : Avec quel type de fumier il y a un problème : 1 surface ou 1 dose?
- pour quelles cultures :
- Proportions d'autres déchets avec les fumiers :

Annexe n° 2 :

Répartition des exploitations de Fiadanana (13 exploitations enquêtées) selon les classes de SAV- En % de l'effectif total.

	classe surface (ha)						$\bar{x}$	$\sim x$	moyenne Firaiana
	0	10-1]	1-3]	3-6]	6-10]	≥10			
Riz irrigué en FVD	8	15	38	23	8	8	3,3	2,4	3,4
Tanety en propriété	-	24	38	38	-	-	2,2	2	1,05
Total en propriété	-	8	15	47	15	15	5,5	3,7	4,45
Total pour exploitations du Firaiana	(10) (47) (21) (12) (10)						(4,45)	?	(4,45)
Riz exploité FVD+FVI	-	-	15	31	31	23	6,6	6	?
Tanety exploité en saison	-	53	47	-	-	-	1	0,95	?
Total exploité en saison	-	38	62	46	23	31	7,6	7	?
Total exploité en contre saison	-	38	62	-	-	-			
Total exploité par an	-	-	-	31	38	31	8,7	8	

id pour Mangalaza

	classe de surface (ha)						$\bar{x}$	$\sim x$	moyenne Firaiana
	0	10-1]	1-3]	3-6]	6-10]	≥10			
Riz irrigué en FVD	29	29	36	6	-	-	1,45	0,4	3,3
Tanety en propriété	-	59	24	11	-	6	1,35	0,7	0 (?)
Total en propriété	-	35	35	24	-	6	2,8	2,2	
Total pour exploitations du (Firaiana)	(26) (66) (3) (2) (3)								
Riz exploité FVD+FVI	-	6	65	29	-	-	2,4	2	?
Tanety exploitée en saison	-	88	12	-	-	-	0,66	0,5	?





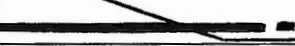
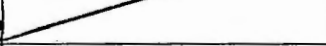
Annexe n° 2 (suite) :

Total exploité en saison	- 6 59 29 6 -	3	2,5	
Total exploité en contre saison	- 88 12 - - -	0,5	0,3	
Total exploité par an	- - 47 47 6 -	3,5	3,1	

\* 1 cas avec 40 ha en tanety dont 37 ha de jachères

\* horscas jachère de 37 ha évoquées ci-dessus

**ANNEXE 3 : LES SYSTEMES FOURRAGERS - VARIANTE DU SYSTEME TRADITIONNEL : LE SYSTEME B1. Abandon de la transhumance proche et maintien de la transhumance lointaine (4 cas sur 17) à Mangalaza 2-13-14-16**

CALENDRIER	MOIS	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV	DEC.	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI
Systèmes fourragers		Vaine pâture sur rizière après retour de transhumance lointaine (Idem Système traditionnel)						Pâturage sur rizières tardives puis sur jachères proches (animaux entravés ou gardés) 6 h/jour			Transhumance lointaine sans retour à l'exploitation vers tanety de l'Est (Idem système traditionnel)		
Nature de la ration		Pailles de riz, chaumes, adventices post-culturelles (Idem Système traditionnel)						Repousse sur rizières tardives et jachères Dominance Cynodon dactylon Quantité ingérée peut être limitante			Pâturage sur bas-fond non cultivé et tanety lointains (Idem Système traditionnel)		
Caractéristique de la ration		Idem Système traditionnel						Insuffisance en quantité Qualité moyenne (repousses Cynodon) Déficit énergétique et azoté. Pâturage surexploité			Idem Système traditionnel		
Evolution des poids des animaux													
Période de travail intense													
Type de stabulation		Parc sans abris près des habitations Stabulation le soir (Idem Système traditionnel)						Parc sans abri près des habitations - Stabulation le soir - Pas de paillage - Inconfort animaux (boue)			Pas de parc		
Matière organique		- Poudrette de parc pour saison et contre-saison - 1 cas avec litière de paille de riz						Poudrette de mauvaise qualité (lessivage)			Non récupérée		
Principales variantes		- Départ en transhumance lointaine aussi en septembre - 15 octobre (1 cas) - Ajout d'1 kg de manioc tous les deux jours à la ration d'août à octobre (2 cas) - Ajout d'une fourragère en octobre (1 cas)						Ajout d'1 kg de manioc tous les 2 jours d'octobre à décembre (1 cas)			Transhumance limitée à février/avril Retour en mai pour contre-saison (2 cas)		

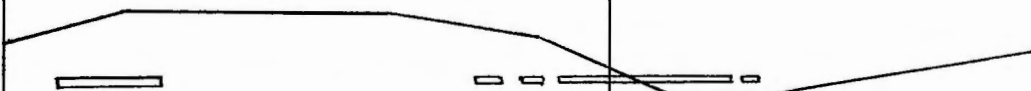
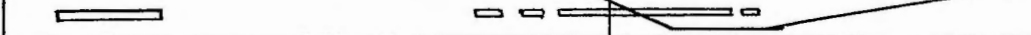


**ANNEXE 4 : LES SYSTEMES FOURRAGERS - VARIANTE DU SYSTEME TRADITIONNEL : LE SYSTEME B**  
**Abandon de la transhumance lointaine - Persistance de la transhumance proche (6 cas sur 17 à Mangalaza)**  
**(1 - 3 - 9 - 10 - 15)**

MOIS CALENDRIER	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL
	Vaine pâture sur rizière (idem système traditionnel + constitution de meules et et distribution 5kg/j/animal en oct/nov/déc. au parc ou hors parc pour limiter pertes				Pâturage sur rizière tardive (idem système traditionnel)		Transhumance proche quotidienne (idem système traditionnel)		Pâturage 6 h/j sur rizière en jachère et résidus de cultures pluviales à partir de mars et adventices post-culturelles		
Caractéristique de la ration	Idem système traditionnel mais plus riche en énergie (paille riz) en début de campagne ====> amaigrissement ralenti avant décembre Persistance du déséquilibre azoté						Idem système traditionnel		Insuffisant en quantité Pâturage surexploité par ceux qui ne font plus transhumance proche. Déficit énergie-Azote surtout en fév/mars Amélioration en avril avec repousse adventices post-culturelles		
Evolution des poids des animaux Périodes de travail											
Stabulation	Parc sans abri près habitation, stabulation le soir - 4/6 litière de paille de riz (refus parc) + 1/6 litière avec son de riz récupéré usine						Parc sur tanety repos insuffisant (idem syst.trad.)		Parc sans abri et sans paillage		
Matière organique	Fumier pailleux (4/6) ; Poudrette parc (1/6) Poudrette avec son = fumier - Pour contre-saison maraichage						Non récupéré		Popudrette de parc pour culture de saison 1 cas compostage riz pluvial		
Principales variantes	3 kg/animal/j de lilas de perse - fourrage vert ligneux en octobre pour retaper l'animal avant le travail (1 cas/6)						1/6 transhumance dès octobre		Distribution des résidus de riz pluvial, fanes arachide, haricot, feuilles maïs 1 cas/6 sinon consommation sur battage		

# ANNEXE 5 : SYSTEMES FOURRAGERS, SYSTEME INTEGRE A L'EXPLOITATION

- Animaux en stabulation à l'année - Système C1 - Système extensif à base de pâturage de jachère sous la garde d'un berger : 1 cas sur 17 à Mangalaza , 1 cas à Fiadanana

MOIS	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI							
CALENDRIER FOURRAGER	Vaine pâture sur rizière 6 h/j Résidus cultures - adventices post-culturelles  Complément de 5 kg/j/animal de paille de riz sur meule (Idem système traditionnel prolongé ---->décembre)					Repousse/rizi-ère. Pâturage sur rizières tardives 6 h/j		Pâturage sur jachère, tanety proches, bordures de chemin 6 h/j + Résidus de culture et adventices post-culturelles sur tanety sans contre-saison											
CARACTERISTIQUE DE LA RATION	Idem système traditionnel  Riche sur le plan énergétique et relativement riche en azote grâce aux repousses de juin à août  Fort déficit azoté à partir de septembre faute de matière verte					Pauvre surtout par surpâturage		Dépend du berger mais pâturage sur-exploité en début de croissance (Janv-fév) ; ration pauvre en UF et MAO jusqu'en mars puis reprise de la végétation											
EVOLUTION DES POIDS DES ANIMAUX																			
PERIODE DE TRAVAIL																			
TYPE DE STABULATION	Parc sans abri près habitations Paillage avec refus de la ration de paille de riz							Parc sans abri près des habitations sans litière (plus de paille disponible à partir de janvier)											
MATIERE ORGANIQUE	Fumier peu pailleux pour culture de saison					Fumier peu pailleux lessivé par les pluies		Poudrette de parc lessivé par fin saison de pluies. Pour contre-saison											

Variante : Distribution de paille de riz d'août à février, puis de riz pluvial en mars/avril en fonction du battage (3 kg/animal/jour)

## ANNEXE 6 : QUELQUES CALCULS DE RATIONS JOURNALIERES DANS LES SYSTEMES TRADITIONNELS

### Les hypothèses :

. Bovins d'environ 250 kg de poids vif (poids moyen estimé par J. AUDRU)  
Capacité d'ingestion 2,5 à 3 kg MS/100 kg de poids vif, soit 6,3 à 7,5 kg MS/j

### . Besoins par période

PERIODE	TRAVAIL	BESOINS		COEFFICIENT D'EMCOMBREMENT
		ENERGIE UF/J	MAD g/J	
Mars à juin et septembre	- Entretien - Travail léger	2,3 3,5	150	2
Juillet/août et Octobre à Février	- Travail moyen à fort (Battage du riz + transport)	4,6	200	1,5

### . Composition de quelques aliments utilisés au Lac Alaotra :

	MS/O	UF/KG MS	MAD g/KG
Hyparrhenia ruffa (30 - 60 j de cycle)	20 - 40	0,6 - 0,55	80 - 30
Heteropogon contortus (35 j de cycle)	40	0,5	40
Aristida sp. (stades fructification à paille sèche)	50 - 90	0,35- 0,3	15 - 0
Aristida (jeunes pousses)	20 - 30	0,6	30 - 50
Paille de riz sèche	92	0,35	3
Herbes vertes Diverses adultes (+ ou - égal floraison)	30	0,3	30
Manioc frais	40	1	0
Cynodon dactylon et repousses sur rizières saison sèche	50	0,45	10

(Sources : MEUMENTO DE L'AGRONOME et AUDRU 1980)

**. Composition de la ration dans les systèmes traditionnels et dérivés (Hypothèses)**

**\* Décembre à février :**

Si transhumance proche : - 100 % pâture d'Aristida jeune

Si non : - 60 % repousse de Cynodon et divers  
- 20 % chaumes riz  
- 20 % Aristida jeune

**\* Mars à mai :**

Si transhumance lointaine : - 60 % mélange Hyparrhenia Heteropogon  
- 40 % Aristida stade fructification- paille

Si non : - 40 % repousse de cynodon  
- 40 % herbes adultes diverses  
- 20 % résidus de récolte surtout paille de riz pluvial  
+ Aristida stade paille

**\* Juin à novembre :** 100 % cynodon et repousses diverses de saison sèche + paille et chaumes de riz

On peut estimer que d'octobre à avril, lorsque les animaux ne transhument pas, il leur manque 2 kg de MS de lest, car nous verrons par la suite que dans les élevages intégrés, les animaux pâturent 4 à 6 h par jour dans les mêmes conditions sont supplémentés avec 3 à 10 kg/j/animal de paille de riz, dont environ 2 kg à 5 kg sont consommés.

Compte-tenu des imprécisions de nos estimations, nous n'avons pas tenu compte des apports vitaminés et minéraux.

**. Bilan des apports :**

	PERIODE DE L'ANNEE											
	JUN/SEPT.			OCT./NOV.			DEC/MI-FEV.			MI-FEV./MAI		
	UF J	MAD g/J	CE	UF J	MAD g/J	CE	UF J	MAD g/J	CE	UF J	MAD g/J	CE
Traditionnel avec transhumance	3,4	75	2,2	2,5	55	2,2	3,3	300	1,7	4,1	330	1,8
Abandon transhumance proche	IDEM	TRAD.		IDEM	TRAD.		2,3	90	2,4	IDEM	TRAD.	
Abandon transhumance lointaine	IDEM	TRAD.		3,9	60	1,9	IDEM	TRAD.		2,4	80	2,5
Abandon tout type de transhumance	3,4	75	2,2	3,9	60	1,9	2,3 3,9	90 95	2,4 1,9	2,4	80	2,5

**ANNEXE 7 : LES SYSTEMES FOURRAGERS : SYSTEMES INTEGRES A L'EXPLOITATION C3 - SYSTEME INTENSIF AVEC DEUX PERIODES DE COMPLEMENTATION PAR LE MANIOC :**

- AVANT LA PERIODE DE TRAVAUX ;

- A LA FIN DE LA SAISON DES PLUIES.

Paille de riz irrigué de 0 à 12 mois selon disponibilité (3 cas/13 à Fiadanana)

MOIS	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	JANV	FEV	MARS	AVRIL	MAI	
CALENDRIER	+++++												Pâture
TYPE	RIZ IRRIGUE						RIZ PLUVIAL						Paille
							=====						Herbe verte
LEGENDE	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx						xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx						Manioc
	Pâture = Idem système extensif ou semi-intensif intégré Paille = Idem système extensif ou semi-intensif intégré Herbe verte = Idem système extensif ou semi-intensif intégré, mais 15 à 20 kg/j/animal Manioc = 3,5 à 7 kg/j/animal de manioc de mars à mai pour favoriser reprise de poids (x = 5 kg) 4 à 7 kg/j/animal de manioc entre septembre et novembre pour le remettre en état avant la période de travail												
CARACTERISTIQUE RATION	3 PERIODES COMME SYSTEME INTENSIF												
(Travail idem système semi-intensif)	Idem système semi-intensif				<ul style="list-style-type: none"><li>- Ration déséquilibré en sept/oct. riche en énergie mais très déficiente en azote. On limite la perte de graisse mais la masse musculaire fond quand même</li><li>- Faiblesse générale des animaux en déc/janv., en pleine période de travail (idem système semi-intensif)</li><li>- Très mauvaise valorisation de la ration</li></ul>				Idem système semi-intensif - Meilleur équilibre UF/MAD avec apport d'herbe verte accrue				
EVOLUTION POIDS DES ANIMAUX	A peu près stable (Idem système semi-intensif)				<ul style="list-style-type: none"><li>- Prise de poids en septembre</li><li>- Stabulation en octobre</li><li>- Chute rapide en novembre et surtout en déc/janv.</li></ul>				<ul style="list-style-type: none"><li>- Reprise de poids surtout à partir de mars (Idem système semi-intensif, mais plus rapide en quantité de manioc accrue)</li></ul>				
STABULATION ET MATIERE ORGANIQUE	Idem système semi-intensif				Idem système semi-intensif				Idem système semi-intensif				
VARIANTES	Elles portent essentiellement sur les périodes et quantités distribuées. - Riz irrigué = 8 à 12 mois selon disponibilité - 2,5 à 7 kg/j/animal  - Manioc --Remise en état des animaux en août/septembre (1 cas), sept/oct. (2 cas) -Transition avec le système suivant avec deux cas où il y a un affourragement avec du manioc, une partie au moins de la période de travail. 1 cas : 7 kg/j/animal nov/déc. 1 cas : 3 kg/j/animal nov. à fév. Mais dans les deux cas, pas de manioc de mai à août												

## **ANNEXE 8 : ELEMENTS D'APPRECIATION DES RATIONS DES BOEUFs DE TRAIT DANS LES SYSTEMES INTEGRES AUX EXPLOITATIONS**

### Les hypothèses

- . Bovins d'environ 300 kg de poids vif (50 kg de plus qu'à Mangalaza)
- . Capacité d'ingestion : 2,5 à 3 kg MS/100 kg poids vif, soit 7,5 à 9 kg MS/j

PERIODE	TRAVAIL	BESOINS		COEFFICIENT D'ENCOMBREMENT SOUHAITABLE
		ENERGIE	MAD	
Mai à juin et septembre	- Entretien ou travail léger	(A) 2,6 (B) 3,9	(E) 180 180	2
Juillet-août et octobre à février	- Travail moyen ou fort	(C) 5,2 (D) 6,5	(F) 240 240	1,5

### **. Les différentes rations :**

- **Pâturage** : tout système intensif à Fiadanana

. Juin à novembre : 100 % cynodon et repousses diverses

. Décembre à février : - 60 % repousses cynodon et diverses  
 - 10 % chaume de riz (rizières tardives)  
 - 30 % Aristida jeune (sous eucalyptus)

. Mars à juin : - 40 % repousses cynodon  
 - 40 % Aristida : Fructification paille sous eucalyptus  
 - 20 % équivalent herbe verte adulte

- **Complément** (Cf. tableau C2 à C4)

Calcul des apports pour quelques rations "types", systèmes semi intensifs et intensifs.

Périodes	Semi intensif					Intensif à 2 périodes de complément					Intensif complément à l'année				
	RATION	MS	UF	MAD	CE	NATURE	MS	UF	MAD	CE	RATION	MS	UF	MAD	CE
Mars à Avril	15Kg d'herbe verte	9	3,7	160	2,7	17Kg herbe verte	9	4,2	170	2,1	16Kg herbe verte	9	4,6	180	2
	3Kg manioc frais					5Kg manioc frais					2Kg manioc frais				
	1Kg paille riz					1Kg paille riz					1Kg paille riz				
	1,5Kg aristida en fructification					1Kg aristida en fructification					1,6 Aristida				
	1,5Kg repousses cynodon					1Kg repousses cynodon					1,6 Cynodon				
Mai	6Kg repousses cynodon	9	4,2	120	2,1	5Kg repousses cynodon	9	4,6	90	2	4Kg repousses cynodon	9	4	80	2,2
	3Kg manioc					5Kg manioc					3Kg paille riz				
	5,5Kg aristida					5Kg aristida					2Kg manioc				
	3Kg herbes vertes adultes					2,5Kg herbes vertes adultes					4Kg aristida				
											2Kg herbes vertes adultes				



Calcul des apports pour quelques rations "types", systèmes semi intensif et intensifs.

91

**Annexe 9 : RATIONS DES BOEUFs DE TRAIT, NOURRIS A PARTIR DE LA PRAIRIE DE MELINIS (FAUCHE) : 1ère, 2ème et 3ème année d'exploitation .**

La ration de ces boeufs était donc composée de la manière suivante :

	MS	UF	MAD
2 kg de paille de riz	1,8	0,7	4
2,5 kg de manioc frais	1	1	-
7,5 kg de Melinis	1,2	0,7	150
7,5 kg d'herbe verte	2,3	0,7	70
2 kg pâturage Cynodon	1	0,45	10
	7,3	3,45	234 CE= 2,1

Du 01 décembre au 15 janvier, la deuxième année d'exploitation, la ration quotidienne était alors composée de :

	MS	UF	MAD
4 kg de paille de riz	3,6	1,3	10
2,5 kg de manioc frais	1	1	-
4 kg de Melinis	0,6	0,4	85
4 kg pâturage Cynodon	2	0,9	20
2 kg de repousses d'Aristida	0,6	0,4	25
	7,83	4	140 CE = 2

ANNEXE 9 (Suite) : 3ème ANNEE D'EXPLOITATION DE LA PRAIRIE MELINIS :

Apports azotés et énergétiques d'une ration de 10 kg de matière verte composée de  
 50 % de Melinis,  
 30 % de Brachiaria,  
 20 % de Pennisetum + Tripsacum

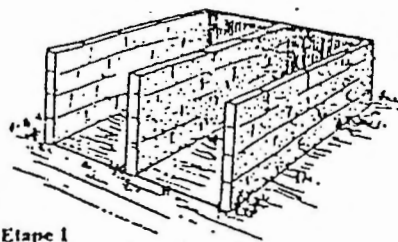
(d'après MEMENTO AGRONOME, p. 929 et 930)

	MS	MAD	UF
Melinis	0,8	100	0,45
Brachiaria	0,65	55	0,35
Pennisetum + Tripsacum	0,35	45	0,25 (4-5 semaines de végétation)
<u>COMPLEMENT</u>			
4 kg manioc frais	1,6	-	1,6
3 kg paille de riz	2,7	5	1
3 kg repousses de Cynodon (pâturage)	1,5	15	0,7
TOTAL GENERAL	7,6	220	4,35 CE = 1,75

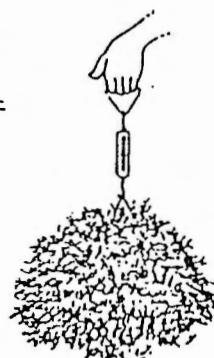
# ANNEXE N° 10:

Schéma du procédé de traitement de la paille.

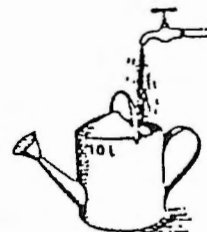
(d'après SCHIERE et al., 1983)



**Etape 1**  
*Méthode du silo*  
Construire le silo.  
Recouvrir le sol avec les sacs d'urée ou, au choix, des feuilles de polyéthylène.



**Etape 2**  
Peser 10 kg de paille (utiliser une balance ou des bottes standard).



**Etape 3**  
Remplir l'arrosoir d'eau (10 litres au maximum).

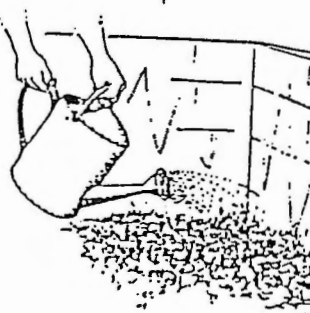
*Méthode de la meule*  
Disposer sur le sol une feuille de polyéthylène ou, au choix, des sacs d'urée pour empêcher la contamination entre la paille et le sol.



**Etape 4**  
Prélever 400 g d'urée (de préférence avec un bol doseur).



**Etape 5**  
Dissoudre l'urée dans l'eau.

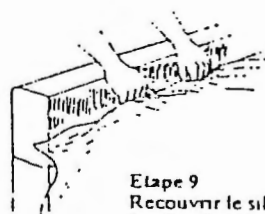


**Etape 6**  
Pulvériser la solution d'urée sur la paille.

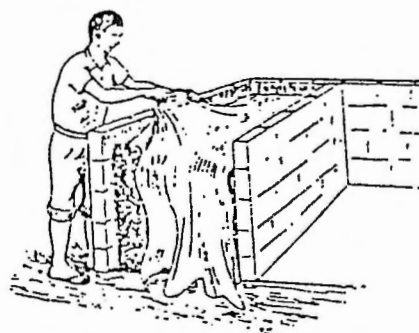


**Etape 7**  
Compacter la paille.

**Etape 8**  
Répéter les étapes 2 à 7 jusqu'à ce qu'ait été traitée une quantité de paille suffisante pour répondre aux besoins.



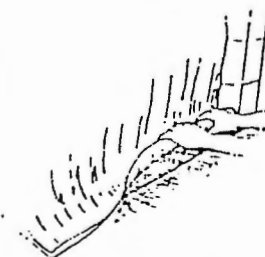
**Etape 9**  
Recouvrir le silo avec des feuilles de polyéthylène (ou, dans certains pays, avec du pisé).



**Etape 10**  
*Méthode du silo*  
Colmater les côtés.

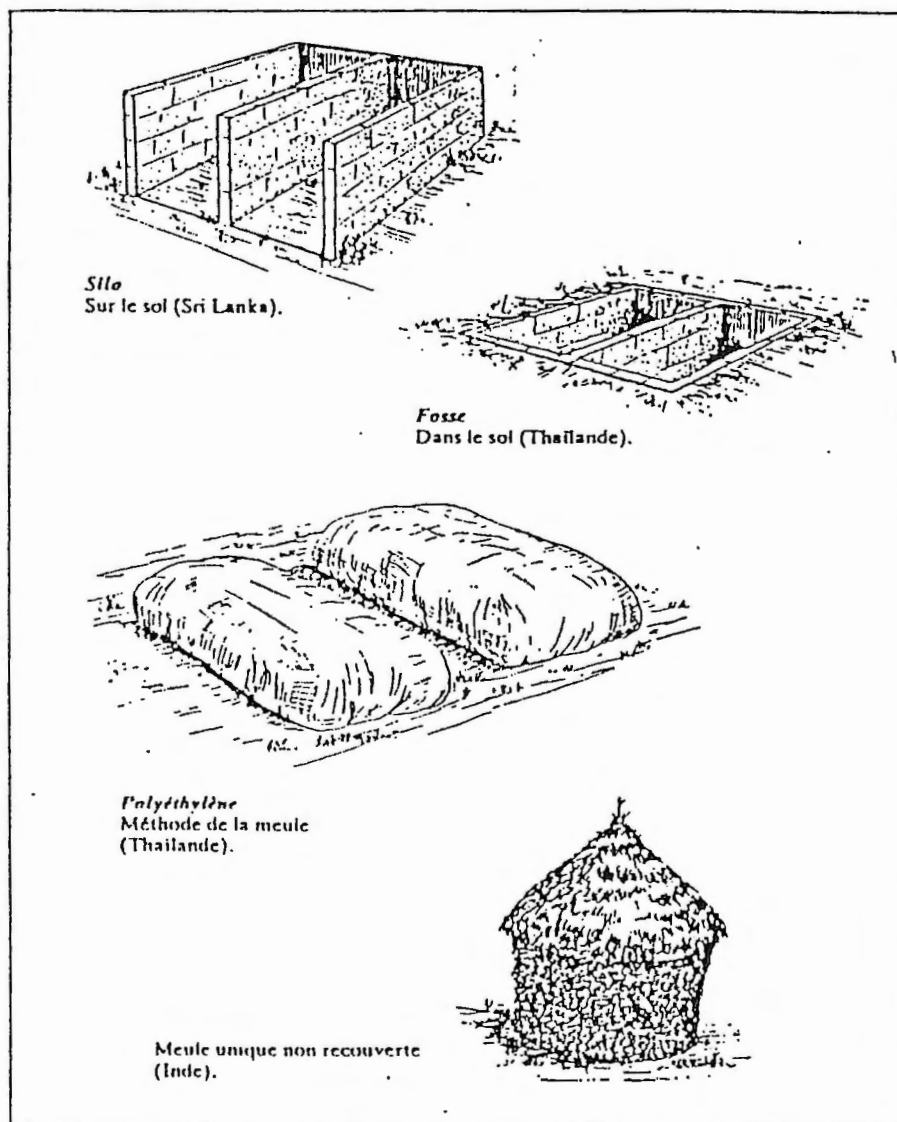
*Méthode de la meule*  
Colmater les côtés en enroulant ensemble la bâche du haut et celle du bas.

**Etape 11**  
Commencer à nourrir les animaux au bout de sept jours et charger le second silo.



ANNEXE N° 10 (suite)

Figure n° 4 : Divers systèmes d'entreposage de la paille traitée par l'urée



**ANNEXE 11 : PARAMETRES STATISTIQUES POUR LES CULTURES NON IRRIGUEES A FIADANANA ET MANGALAZA EN 1990/1991**

VILLAGE	PARAMETRES	C U L T U R E S									
		RIZ	MAIS	HARICOT		VOANDZO	ARACHI-DE	MANIOC		BLE	MARAI-CHAGE
				SAISON	C/SAISON			DOUX	AMER		
MANGALAZA	Nombre exploitations concernées en 90/91 (sur 17)	15	14 50% as-socié riz	6 1/6 as-socié	8	-	14	7	-	5	16
	Surface par exploitation :										
	- moyenne	0,26	0,08	0,2	0,08		0,26	0,07		0,8	0,22
	- CV	0,36	0,02	0,14	0,02		0,18	0,02		0,76	0,137
	- médiane	0,15	0,1	0,2	0,1		0,25	0,07		0,5	0,22
	Répartition des exploitations par classe de surface :										
	- 0-10 ares	7	7	2	8			7		1	5
	- 11-25 ares	5		2							4
	- 26-50 ares	2		1						2	7
	- 50-100 ares									1	
- 100-200 ares	1								1		
FIADANANA	Nombre exploitations concernées en 90/91 (sur 13)	12	10	1 associé maïs	13	6	2	13	9	0	non enquêté
	Surface par exploitation :										
	- moyenne (ha)	0,67	0,16	-	0,24	0,21	0,2	0,59	0,63		
	- CV	0,61	0,1		0,10	0,14	0,14	0,32	0,54		
	- médiane	0,45	0,15		0,25	0,25	0,2	0,5	0,5		
	Répartition des exploitations par classe de surface :										
	- 0-10 ares	1	5		1	3	1	1			
	- 11-25 ares	3	4		5	1		2	2		
	- 26-50 ares	4	1		5	2	1	4	4		
	- 50-100 ares	2						6	2		
- 100-200 ares	1							1			
- 200-300 ares	1										

**Annexe 12 : PARAMETRES STATISTIQUES SUR LES CULTURES DE CONTRE-SAISON  
A MANGALAZA EN 1990/1991.**

	TOMATES	CHOUX	CON- COMBRE	BREDE	POMME DE TER.	PETITS POIS	COUR- GETTES
- Nombre de producteurs concernés (sur 17)	15	7	7	4	3	1	3
- Surface moyen- par exploitation (are) médiane (cv)	13,6 12 (8,7)	6,5 4 (4,4)	5,7 5 (3,6)	1 1 (0,7)	4,7 7 (4,8)	10	4 2 (4)
- Répartition par classe :							
1-5	4	5	4	4	1		2
6-10	3	1	3		1	1	1
11-15	3	1			1		
16-20	3						
21-35	1						
25-35	1						



# **ANNEXE 13 : SUCCESSION DE CULTURE A MANGALAZA EN CULTURES PLUVIALES.**

SUCCESSION SAISON / CONTRE-SAISON			1 CULTURE PAR AN OU 3 CULTURES POUR 2 ANS		
NATURE SUCCESSION	TOTAL SUCCESSIONS (%)	% SUCCESSION SAISON CONTRE-SAISON	NATURE SUCCESSION	TOTAL SUCCESSIONS (%)	% SUCCESSION A 1 CULTURE PAR AN
Céréale/Contre-saison :			Céréales continues : riz/riz ou maïs/maïs	2,1	4
- riz/blé	17,7	93	Légumineuses : arachide/arachide	7	17
- riz ou maïs/haricot	16,4		continues arachide/arachide/hari.	1,7	
- riz ou maïs/maraîchage	9,4				
- riz/manioc	0,5				
Légumineuses/Contre-saison :			Céréales-légumineuses :		
- arachide/haricot	0,2	7	- maïs - arachide	1	6
- haricot/haricot	2,4		- riz-maïs/haricot	2,4	
- haricot/maraîchage	0,8		Jachère-céréales/légumineuses :		
			- jachère-maïs/arachide	0,7	
			- jachère-riz/haricot	0,7	7
			- jachère/haricot-maïs	2,1	
			Jachère-légumineuses :		
			- jachère-arachide	7,1	27
			- jachère-arachide-arachide	3,5	
			- jachère-arachide/haricot	3,8	
			Jachère-légumineuses-manioc :		
			- jachère-arachide-manioc	0,7	1
			Jachère-céréales : jachère/blé	10,5	20
			Jachère-maraîchage :		
			- jachère/maraîchage	4	8
			Manioc continu :		
			- céréale : manioc-riz/haricot	1,2	10
			- légumineuse : manioc-arachide	0,7	
			- légumineuse/céréale :	1,7	
			manioc-arachide-riz	1,7	
TOTAL	47,4 base 100 = 14,4 ha	100 base 100 = 6,8 ha	TOTAL	52,6	100 base 100 = 7,6 ha

# **ANNEXE 14 : SUCCESSIONS CULTURALES EN PLUVIAL A FIADANANA**

2 CULTURES PAR AN OU 3 CULTURES SUR 2 ANS			1 CULTURE PAR AN		
NATURE SUCCESSION	TOTAL SUCCESSIONS (%)	% SUCCESSION SAISON CONTRE-SAISON	NATURE SUCCESSION	TOTAL SUCCESSIONS (%)	% SUCCESSION A 1 CULTURE PAR AN
Céréale/manioc : - riz/manioc ou maïs/manioc - riz ou maïs/manioc-manioc - riz/manioc-riz/haricot - riz/manioc - manioc-voandzou - riz/manioc - voandzou	18 17 4,8 1,4 3,6	64	Céréales continues : - riz-riz - maïs-maïs - riz-maïs  Manioc en continu : - manioc doux - manioc amer	13 0,8 2,2  7,2	52   25
Légumineuse/manioc : - voandzou/manioc - jachère - voandzou/manioc - maïs	9,6 1,4	16	Jachère-légumineuses : - jachère - arachide - jachère - voandzou - riz	0,5 2,4	9
Céréale/haricot : - riz/haricot - riz/haricot - manioc	1,2 4,3	8	Jachère - manioc	4,3	14
Manioc/haricot : - manioc/haricot - riz - manioc/haricot - manioc	4,8 3,4	12			
Riz/maraîchage					
TOTAL	69,6 base 100 = 23,8 ha	100 base 100 = 14,5 ha		30,4	100 base 100 6,33 ha

**ANNEXE 15 : ELEMENTS D'EXPLICATION DE LA DIVERSITE DES QUANTITES DE FUMIER UTILISEES PAR ANNEE A MANGALAZA**

Qté de Fu utilisé/an	N° expl.	Qté Fu/an	ELEMENTS D'EXPLICATION DES NIVEAUX OBSERVES
> 10 char- rettes/an	1	F 33	Grosse exploitation rizicole en métayage (5 ha) avec charrette - Accès paille facile - Gère - 6 bovins + 1VL + 2j + 4 boeufs associés restent de mars à novembre, car surface en pluviale im- portante (1,5 ha riz + 1 sur blé contre-saison) ==> Production/utilisation fumier.
	6	P 21,5	Achat 1/2 fumier - Reste provient de la gestion de 8 bovins présents mai-nov., pas de charrette ==> poudrette. Petite exploitation orientée contre-saison blé (2 ha = 15 charrettes fumier + poudrette) - Manque de fumier - Ancien agriculteur PRD.
	8	P 15	Assez grosse exploitation rizicole en propriété - gère 20 bovins associés - Poudrette malgré 50 charrettes de paille car meule hors enclos troupeau présent 15 av-nov ==> qualité poudrette re- lativement importante valorisée à grosse dose par 0,7 ha RP + 0,3 ha Tom.
	13	F 14	Petite exploitation 1,26 ha exploitées/an dont 0,3 ha Tom contre-saison. Etable fumièr (Vue Antsirabe) - Valorise très bien les 5 charrettes paille/an. Fumier surtout pour contre-saison à forte dose (3 à 50 charrettes/ha) Intensification
	15	P 12 C	Exploitation rizicole moyenne en métayage - Possède tanety proches où animaux séjournent oct/fév. inclus ==> récupère poudrette pour blé contre-saison - Pas de charrette mais plus ou moins égal à 3 charrettes paille RP en compost (Antsirabe) qui retourne sur riz
5-10 char- rettes/an	2	P 9,5	Petite exploitation "intensive" (2,7 ha expl./an dont 1,05 ha Pluvial + Contre-saison). [4 bov + 1 VL + 3 j bovin] d'avril au 15 février ==> beaucoup de poudrette produite/animal malgré absence de paille (pas charrette). Priorité tomate (0,5 ha) à dose élevée : 25 charrettes/ha
	9	F 8	Exploitation moyenne riziculture très dominante (3,4 ha/3,6 ha exploité/an). 1 charrette ==> 6 charrettes paille pour 6 boeufs ==> peu de fumier malgré potentiel important mais pas motivé par fumier faute de surface (0,2 ha) dose forte 3 charrettes/ha
	4	P 6,5	Petite exploitation surtout rizicole (2 ha/2,5 ha exploitation). Gestion traditionnelle des boeufs transhumant de février à mai inclus - 2 boeufs seulement ==> Peu de poudrette, utilisée à dose moyenne en pluviale et de saison 10-20 charrettes/ha
	17	P 6	Petite exploitation mixte (2,15 ha rizièr + 0,8 ha PLU + Contre-saison). (6 bovins + 2 VL + 1 jeune) de juin à février mais meule hors parc. Peu de poudrette, surtout pour blé et tomate à faible dose (5 - 10 charrettes/ha)
	10	F 5 (dont achat)	Assez grosse exploitation rizicole en métayage (4 ha mais tomate 3,5 ares) et riz pluvial (1 ha) important - 2 boeufs non gérés par lui - Peu de fumier disponible - obligé d'acheter ==> Valo- risable par tomate seulement dose 15 charrettes/ha.
	5	F 4,5	Petite exploitation rizicole surtout 2 ha/2,8 ha exploité - 17 boeufs en association mais tran- shumance longue (déc à juin inclus). Peu de paille récoltée (emprunt charrette) ==> Peu de fumier faible dose sur maraîchage
	11	P 4	Petite exploitation. Pluvial (0,8 ha) + Maraîchage (0,5 ha) > rizièr 1 ha. Non gestionnaire d'un troupeau associé 30 boeufs en transhumance large (Déc-juin) ==> Peu de poudrette disponible répartie à faible dose (10 charrettes/ha) sur maraîchage.
	14	P 3,5	Petite exploitation surtout rizicole 1,7 ha/2,5 exploitées - 4 bovins mais transhumance sept- oct-fév-mars et pas de paille (pas charrette) - Le peu de poudrette disponible sur tomate et ma- raîchage dose faible
	3	F 3	Très petite exploitation en métayage dominant rizièr (1 ha) + Pluvial (0,25 ha) + Contre-saison (0,25 ha) - Gère 5 boeufs - Transhumance assez courte (présence de mai à novembre) mais poudrage fumier produit avec peu de paille (pas de charrette) en contre-saison
	12	2,5	Exploitation moyenne assez diversifiée (3,22 ha exploitées dont 2 rizières) - Beaucoup de tanety non exploitée 1 ha/37 ==> Rotation jachère. Gros troupeau de l'association non géré par exploi- tation transhumance très longue - Absent (oct-juin)
	16	P 2,5	Exploitation moyenne rizicole 3 ha/3,6 exploitées. Pas de charrette ==> pas de paille valorise pas de poudrette disponible car tanety éloignées. Très peu de contre-saison (7 ares)
	7	F 0,5	Idem précédent, paille ramassée pour alimentation troupeau de 10 bov + 1 VL + 3 J mais vente fumier car tanety éloignée et peu de contre-saison (12 ares)

**ANNEXE 16 : ELEMENTS D'EXPLICATION DE LA DIVERSITE DES QUANTITES DE FUMURE UTILISEES A FIADANANA**

DOSES DE FUMIER PAR HA (Nb char/ha)	N° EXPL.	NOMBRE CHARRETTES FUMIER PRODUIT PAR AN	ELEMENTS D'EXPLICATION DES DOSES DE FUMIER UTILISEES SUR TANETY A FIADANANA
Fortes doses > 25 char/ha pour toutes cultures (> 9-10T/ha)	1	85	Très grande exploitation (16,9 ha/an). Beaucoup de main-d'oeuvre (Fils non émancipés) 12 bov + 3 VL + 5 J gérés. Rizières proches. Très ouvert sur innovation et intensification. Rajoute des balles de riz et cendres au fumier produit.
	6	43	2 ha en propriété mais 6 ha en FVI et 8 bov + 1 VL + 2 jeuns. Consacre beaucoup de temps pour aller chercher balles de riz + paille à SORIFEMA. Stratégie d'intensification très nette, cultures fourragères déjà en production.
	A	57	Faible surface exploitée par actif. Pratique déjà le "zéro pâturage" quand herbe abondante Paille de riz en priorité pour fumier, résidus haricot, maïs et riz pluvial dans fumier. Tanety = 1/3 surface exploitées/an ==> Priorité fumier.
	B	32	Sort du collège technique, très bonne technicité, se documente pour accroître disponibilité en fumier pour intensification sur surface réduite. Pas de charrette mais emprunte celle de son beau-père. Utilise engrais avec crédit PRD.
	C	46	Riziculture dominante (7 ha exploitées). Troupeau important (6 bov + 2 VL + 3 jeunes). Très peu de cultures de tanety, beaucoup de fumier disponible/ha de tanety (1,3 ha saison/contre saison
Doses moyennes 15-25 cha/ha (5 10 T/ha)	4	10	Riziculture quasi-exclusive (90 % SAU) - 2/3 paille destinée à l'alimentation bovins, prioritaire, besoin en fumier limité pour tanety exigues (0,5 ha de saison + contre-saison)
	5	24	1/3 exploitation en tanety (1,6 ha saison + contre-saison) - Rizières exigues et éloignées ==> Accès limité à la paille, priorité au fumier pourtant limitant car fumier sur rizière fatiguée. Déjà récupération RP, M, Ha
	8	50	Grande exploitation (14,8 ha exploité/an). Gros besoins en paille pour alimentation bovi qui travaillent beaucoup (122 j). Quantité fumier limitante pour surface assez grande (3,2 ha saison + contre-saison).
	10	20	Gros besoins en paille pour alimentation (5 bov + 4 VL + 7 jeunes bovins). Rizières éloignées ==> Accès très limité à la paille. 1 ha saison/contre-saison sur tanety ==> Priorité absolue alimentation et production poudrette de parc.
	9	40	Grande exploitation (11,6 ha/an dont 3,2 ha tanety saison/contre-saison). Gros besoin en fumier car fumier sur rizière. Fumier limitant malgré très bonne production par boeuf et fosse fumièr
Faibles doses < 15 cha/ha (< 5 T/ha)	2	14	Jeune exploitant non gestionnaire troupeau - Partage fumier avec son père
	3	27	Main-d'oeuvre insuffisante ==> temps de pâturage réduit (3 h 1/2 par jour) ==> Gros besoin en paille pour alimentation ==> Peu de fumier produit pour surface tanety importante (2,6 ha saison / contre-saison)
	7	43	Grande exploitation rizières dominantes (10 ha) : utilise le fumier pour rizières fatiguées Double actif (forgeron) ==> Peu de temps pour ramasser paille ==> Doses réduites sur 3,2 ha jais + contre-saison (tanety).

## 2. GESTION DE L'ETABLE FUMIERE

La litière est le matériau de base pour la production de fumier de qualité. Dans le sud du Sine-Saloum son approvisionnement ne doit pas poser de problème jusqu'à la période des nettoyages des parcelles (Avril). Ensuite il faut prévoir un stock à côté de l'étable (Mai à Septembre).

On préférera la paille des céréales (mil, sorgho, maïs) à la paille de brousse trop fine et donc apportant moins de matière organique. On peut très bien recycler dans la fosse, les vieilles palissades au lieu de les brûler.

La litière de paille sera étalée dans le fond de la fosse tous les 10 ou 15 jours. Il faut apporter une dizaine de kilos de paille par boeuf tous les 10 jours. Il est préférable d'apporter plus souvent de la paille en petite quantité, qu'une grosse quantité une fois par mois. La paille doit être totalement piétinée et mélangée aux déjections.

Les fosses seront vidées en fin Mai. Le haut des fosses constitué de pailles non décomposées sera mis de côté. Le reste, bien décomposé, sera apporté aux champs. La partie non décomposée sera remise en fosse.

La période de production maximale de fumier est la saison sèche, période durant laquelle on trouve facilement les pailles de céréale. En faisant un stock de tiges de mil la production de fumier peut se poursuivre jusqu'en fin juillet.

## 3. RESULTATS ENVISAGES ET INTERETS POUR LES PAYSANS

### DOUBLER LA PRODUCTION DE FUMIER

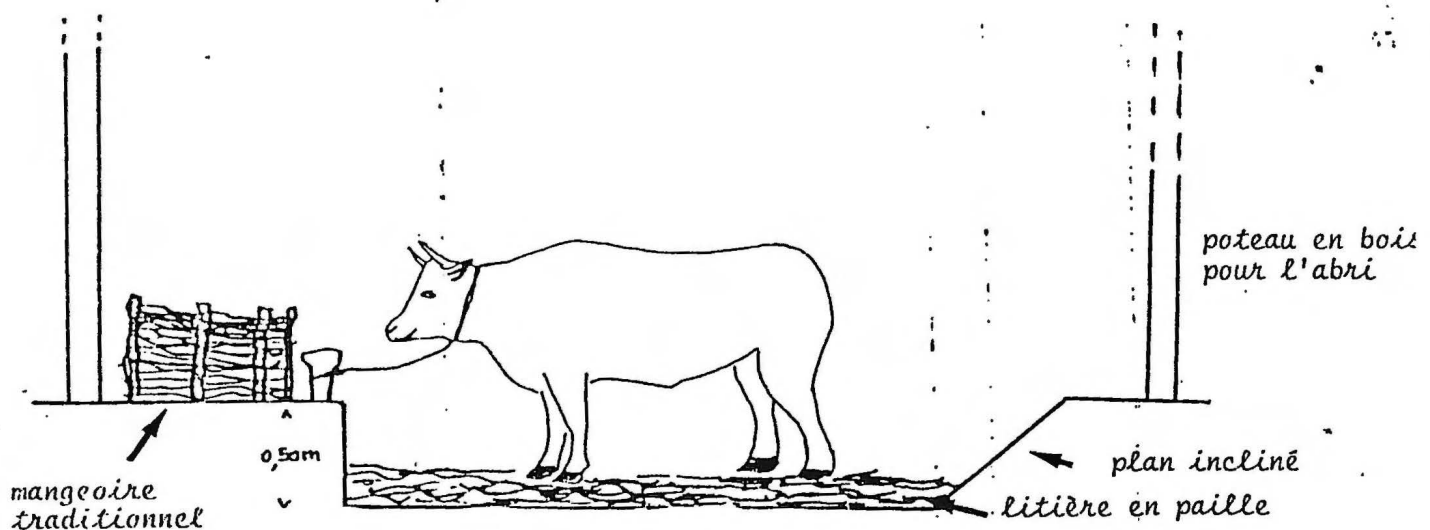
La production annuelle de déjections d'un boeuf varie entre 1,1 t et 1,5 t (matière sèche). L'étable fumièrè permet de doubler cette production. On considère qu'un boeuf adulte (250 kg) peut produire 5 tonnes de fumier par an (à 45 % de matière sèche) soit 2,25 t en matière sèche (dont 1,1 t de fèces desséchés).

Donc pour une paire de boeufs, la production de fumure organique devra passer de 2,2 t/an à 4,5 tonnes de fumier matière sèche (ou 10 tonnes/an matière humide). Cette production permet de fertiliser au moins 2 ha de mil.

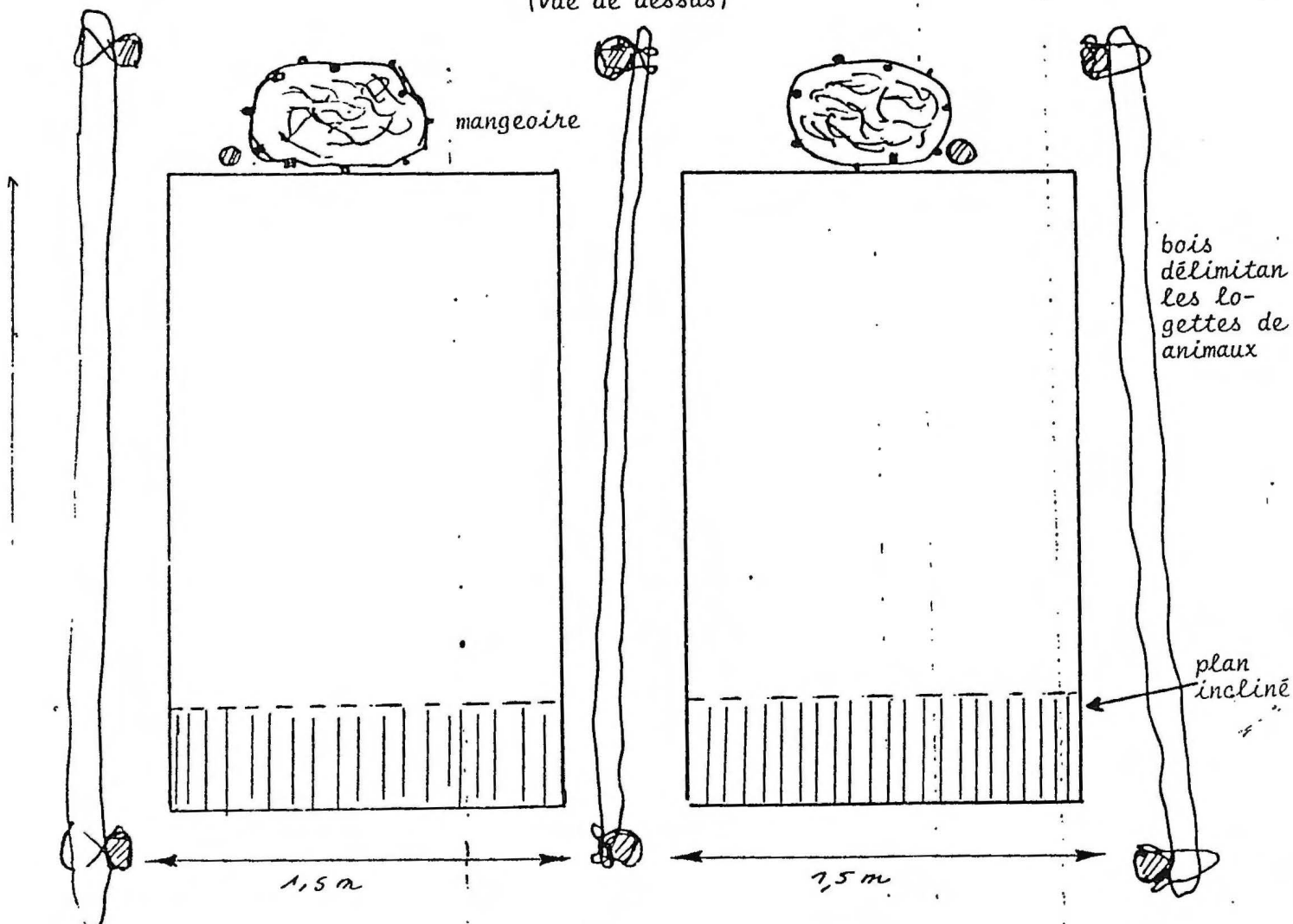
### OBTENIR UN PRODUIT DE QUALITE

La poudrette traditionnelle est pauvre en matière organique et son effet sur le sol est peu durable. Par ailleurs ce produit traditionnel est riche en azote soluble et peut avoir un effet néfaste sur les cultures en cas de sécheresse (le mil "brûle"). Le fumier des étables est un produit bien équilibré, riche en matière organique et moins risqué en cas de sécheresse.

Figure 1 : Étable fumière pour bovin (vue de coupe)



(Vue de dessus)





**La Goutte d'Encre .**

**ATELIER DE REPROGRAPHIE**

**67.65.30.96**